

ROSTLINNÁ VÝROBA

**Fyziologické podklady výživy sladovnického
ječmene**

**Физиологические основы питания
пивоваренного ячменя**

**Physiological Bases for the Nutrition
of Malting Barley**

**Physiologische Unterlagen der Ernährung
der Malzgerste**

**Les bases physiologiques de la nutrition
de l'orge de brasserie**

11

ROČNÍK 11 (XXXVIII)
PRAHA,
LISTOPAD 1965
CENA 18 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝ
INFORMACÍ MZLVH

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. inž. Václav Káš, DSc. (předseda), inž. Jozef Belej, CSc., akademik dr. inž. Ctibor Blatný, inž. Jiljí Fiedler, CSc., inž. dr. Ladislav Hruška, prof. dr. Jan Hruza, inž. Ján Jasič, prof. dr. Vladimír Kosil, DSc., doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV inž. František Mareček, inž. Vladimír Martinek, CSc., inž. František Mráz, inž. Ctirad Patejdl, inž. Jaroslav Prugar, CSc., doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segeta, CSc., inž. Miloslav Schmied, inž. Josef Slepíčka, inž. Vladimír Skládal, inž. Antonín Straňák, CSc., inž. Juraj Uhliar, RNDr., inž. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1965

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 274551-8. Celoroční předplatné Kčs 216.—

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского, лесного и водного хозяйства. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Манесова 75.

The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Mánesova 75.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen des Ministeriums für Land-, Forst und Wasserwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Mánesova 75.

Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture, des eaux et des forêts. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Mánesova 75.

In recent years Czechoslovak socialist agriculture has attained significant success with regard to an increasing of cereal production. The national yields of winter wheat and summer barley show a constantly rising tendency, and both cereals take the main share in the improved supplying of the national economy with grain for bread and animal feeds. The rising of their yields is due mainly to the rapid spreading of new, effective varieties and to a marked increase of the consumption of industrial fertilizers. Of the older varieties, which, before 1958, were grown on a predominant part of the acreage, only "Chlumecká 12" has been retained nowadays in the regional assignment of winter wheats for the specific conditions of some regions, and the "Slovenská 200" variety for the conditions existing in southern Slovakia. Of the summer barleys their leading position has been maintained by the "Slovenský Dunajský trh" and "Valtický" varieties, which have not been surpassed with regard to their plasticity and quality, and this applies also to the "Slovenský 802" variety for the specific conditions of Slovakia. However, every year, together with the rising intensity of farming, there occurs a rapid spreading of new varieties distinguished mainly by their greater resistance to lodging.

It is obvious that together with a higher level of the consumption of industrial fertilizers and with the new varietal structure there is also an improvement of the basic agrotechnique, including the production and quality of FYM, of the treatment of cereal crops, of effective weed control, and also further improvement of the organization and technical equipment of the whole agriculture.

The efficiency of cultivated summer barleys corresponds also to the present level of the consumption of industrial fertilizers. A predominant part of industrial fertilizers are used for the improvement of the nutrition of exigent root crops or forage crops. In crop rotation barleys are cultivated predominantly after fertilized root crops, and the nutrients for these are obtained from the supplies in the soil or from fertilizers worked in with the preceding crops. Under these conditions barleys have at their disposal a favourable nutrient level, as the abundance of organic substance in the soil makes up for the unfavourable influences of the weather or for deficiencies caused by an incorrect agrotechnique.

Nevertheless, in the case of an unsuitable distribution of precipitations, there occurs an undesirable density and easy lodging of stands on rich beet soils. In lodged stands there occurs not only a direct decreasing of grain yields and of its quality, but there are also higher losses in the harvesting, and that not only of grain but also of straw. Harvesting of lodged stands requires increased costs not only for harvesting, but also for the after-harvest treatment of the grain. Of the present varieties only the "Branišovický VRz" variety is suitable for rich beet soils with high doses of nutrients in regions with abundant rainfall.

Therefore an increased application of industrial fertilizers significantly influences all the problems of Czechoslovak barley growing. If we compare the present situation of winter wheats then we see that the attained level of consumption of industrial fertilizers does no longer meet the requirements of the new wheat varieties. For a full utilization of their production capacity it would be possible to raise the nutrient doses to approximately 60 kg of nitrogen with balanced rations of phosphorus and potash. A further raising of the production capacity of the hitherto used wheat varieties will probably be made possible by means of the introduction of some morphoregulative preparations, e. g. CCC, which, in a majority of varieties, practically prevents the lodging of stands also in the case of very high doses of nitrogen and of an abundance of precipitations.

However, for the obtaining of high yields, summer barley requires a substantial increasing of the consumption of industrial fertilizers. The national development of the yields of summer barley in recent years has shown most clearly the effectiveness of nitrogen in cereals. Barley follows after strongly fertilized root crops, so

that it has a suitable nutrient ratio at its disposal. By means of calculations it has been proved that, on an average national scale, from the supplies in the soil and after the preceding crop such a quantity of nutrients is released, which corresponds to a national yield of 1.7 metric tons of barley. A further raising of yields is secured by means of nutrients of industrial fertilizers. With regard to the fact that summer barley follows predominantly after root crops fertilized with FYM, it is possible to reckon with a high degree of their utilization. On a national scale we may estimate it to amount to 60 per cent. So as to obtain a national yield of 3.2 m. t. of grain it will be necessary to reach, for every hectare of agricultural land, a consumption of 50—60 kg of nitrogen in equal proportion to phosphorus and potash. The calculation of this nutrient dose is not quite exact. It may be assumed that intensive fertilizing will result in a further rising of the production of feeds also on little utilized and neglected meadows. Increased production of feeds results not only in an increased production of manure but also in a total rise of cattle breeding including an improved treatment of farmyard manure. In this way even more favourable conditions would be created for the utilization of nutrients of industrial fertilizers by barley.

However, the required standard of fertilization in crop rotations causes not only the lodging of the presently used barley varieties on fertile soils in the case of sufficient precipitations, but there occurs also a rather marked deterioration of their quality. In the grain of barley there occurs an undesirable increasing of the content of nitrogenous substances, the forming of starch decreases, and in consequence of this there is also a lower content of extract. We obtain little uniform grain, which does not conform to the properties required of malting barley. This situation is in contradiction with the tradition and with the exigent tasks of our barley growing and maltstery. The favourable climatic and soil conditions, the honest work of our growers, and the standard of improvement growing have made it possible hitherto to produce from Czechoslovak barleys malt of the highest quality in the world.

It therefore seems that in the future there should occur a contradiction between the demand for a high yield (secured by means of a high level of consumption of industrial fertilizers) on the one hand and the quality of grain for the production of high quality malts on the other.

Analysis of this situation resulted in specific problems of research for Czechoslovak barley growing. After 1960, at the Research Institute of Cereal Crops at Kroměříž, the main attention has been paid to the solution of these problems. We carried out a basic study of the forming of yields of malting barleys grown with a high standard of fertilization, and we submit the first results of this work to our expert public for application. In the first collection of papers published in the thematic issue of the scientific journal "Rostlinná Výroba" (Crop Production) we include several papers developing the theory regarding the relation between the yield and the nutrient ratio or their level in the plant.

Přikryl's and Bezděk's works constitute a continuation of Kolařík's and Škopík's basic work. It enhances our knowledge of the relation between the yield and the nutrient ratio or of their level in the plant with its study of the dynamic changes of the ratios and levels in the course of the ontogenesis. Further works illuminate the changes in the nutrient ratio or of their levels in the plants caused by specific influences of varieties, by a high level of fertilization, and, together with Kopecký's work, also the effects of some climatic factors.

An important enriching of the theory of a balanced ratio of nutrients is also the working out of the relation between the nutrient ratio and changes of growth, caused by a high nutrient level. Quite new problems are investigated in Bezděk's work, in which the author looks for the mutual relations between the ratio or level of nutrients and the quality of the grain.

These papers are submitted as a basis for the elaborating of a system of varietal fertilizing of malting barleys with a high level of fertilization. They contain, however, a number of facts that can be applied also in improvement work.

Dr. Pavel Škopík

Director of the Research Institute
of Cereal Crops, Kroměříž

■ Skutečnost, že v zemích jižní a jihovýchodní Evropy je velmi nízká spotřeba drasla, a to i v případě, kdy spotřeba ostatních živin (N a P_2O_5) se zvyšuje, vedla k vyslovení hypotézy, že v těchto zemích nevyžadují rostliny v důsledku vyšší intenzity slunečního záření tak intenzivní výživy draslem jako v zemích s nižší intenzitou (tab. I). Podle uvedené hypotézy by měl existovat vztah mezi účinností drasla a intenzitou slunečního záření.

I. Spotřeba a poměr živin na 1 ha zemědělské půdy v některých evropských státech v letech 1960/61

Stát	kg čistých živin			Poměr živin $N : P_2O_5 : K_2O$
	N	P_2O_5	K_2O	
Belgie	58	54	97	1 : 0,93 : 1,67
NDR	38	33	78	1 : 0,87 : 2,05
NSR	43	46	71	1 : 1,06 : 1,65
ČSSR	20	22	26	1 : 1,10 : 1,30
Maďarsko	12	12	3	1 : 1,00 : 0,25
Bulharsko	18	9	1	1 : 0,50 : 0,05
Itálie	16	18	5	1 : 1,12 : 0,31

O vztahu mezi intenzitou slunečního záření a příjmem drasla se zmiňuje již v roce 1920 Stoklasa, který zjistil, že nejvíce drasla v listech rostlin je obsaženo v palisádovém parenchymu, tedy ve vrstvě, kde je nejintenzivnější působnost světelných paprsků. Russell (1928) z výsledků pokusů s bramborami uvádí, že účinnost drasla byla vyšší v letech s nižším počtem hodin slunečního svitu. Tento vztah zdůvodňuje Szolnoki (1930) tím, že atom draslíku a pravděpodobně také fotoelektricky účinný chlorofyl pracuje jako transformátor, který světelnou energii přetransformovává z nižší frekvence na vyšší. Jacob a Lierke aplikují tento vztah na obilniny: v důsledku nedostatku drasla pozorovali u polehlého porostu, že okrajové rostliny zůstaly často stát. Vyvozují z toho, že rostliny uvnitř pole následkem nižší světelné intenzity potřebovaly k asimilaci více drasla.

Vyšší asimilaci drasla při nižší světelné intenzitě prokázala řada dalších autorů. Tak např. u ovsa, pšenice, žita a ječmene to byl Wiessmann (1925), u pše-

nice Ward (1958), u brambor Eckstein, Jacob, Alten (1931), Scharrer a Schropp (1936), u jílku westerwoldského Schwarz, u rajčat Reinhold (1937), u okurek Podešva (1961), u banánovníku Murray (1961).

Jacob (1928) zdůvodňuje zesílený příjem drasla snahou rostlin za daných podmínek zlepšit chlorofylový aparát pro lepší využití sluneční energie.

Žurbickij (1963) zjistil, že rostlinám při plném osvětlení zcela dostačovala normální dávka drasla, zatím co při nedostatku světla se požadavky rostlin na draslo zvyšovaly. Totéž prokázal Reinhold (1955) v pokusech s ředkvičkou.

Avšak někteří autoři (Neubauer, Thart 1949, Rathje 1952) vztah mezi intenzitou slunečního záření a účinností drasla popírají.

Za účelem prokázání uvedeného vztahu v podmínkách ČSSR byly ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži založeny v letech 1962 a 1963 nádobové pokusy se zvyšovanými dávkami K_2O k jarnímu ječmeni, pěstované mu při různé intenzitě slunečního záření.

MATERIÁL A METODIKA

Použité nádoby: vegetační nádoby podle Mitscherliche se 7,75 kg směsi zeminy a písku.

Plodina: jarní ječmen (Valtický).

Použitá půda: hnědozem ředěná křemenným pískem v poměru 1:2,6.

Agrochemická charakteristika půdy: pH 6,6, fosfor podle Egnéra 7,1, draslo podle Schachtschabela 15,5.

Závlaha: destilovanou vodou do počátku metání na 60 % a po vymetání na 90 % maximální vodní kapacity.

Použitá hnojiva a způsob hnojení: N ve formě roztoku $(NH_4)_2SO_4$ p. a. před setím, P_2O_5 ve formě práškovitého superfosfátu (promíchán před plněním nádob se směsí zeminy a písku), K_2O ve formě roztoku K_2SO_4 p. a. před setím.

Poměr živin na vegetační nádobu $N_1:P_1:K_1 = 1:1:1,12$ ($N_1 = 1$ g č. ž. N na nádobu).

Počet opakování: 6, sklizňových 4.

Zkoušené kombinace hnojení: N_1P_1 , $N_1P_1K_1$, $N_1P_1K_2$, $N_1P_1K_3$.

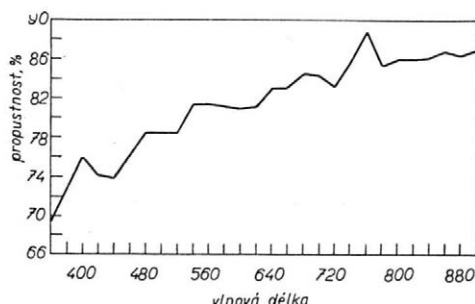
Uvedené kombinace byly vystaveny:

1. normálním světelným podmínkám (nezastíněno),
2. snížené světelné intenzitě (zastíněno).

Nádoby obou sérií byly umístěny pod stříšky z polyetylenové fólie. Stříšky byly pohyblivé ve směru vertikálním a rovněž jejich sklon bylo možno uzpůsobovat podle směru dráhy slunce. Nádoby série 1 byly umístěny pod stříškou z důvodu ochrany před deštěm a za účelem dosažení přibližně podobných mikroklimatických podmínek jako u série 2. Snížení světelné intenzity bylo zajištěno potažením spodní strany stříšky hustým plátnem (kaliko) a na boční stěny byla v roce 1962 připevněna řídká tkanina organtýn. Tím bylo dosaženo snížení světelné intenzity o 34 %

II. Intenzita slunečního záření v cal/cm^2 za vegetaci jarního ječmene — Kroměříž

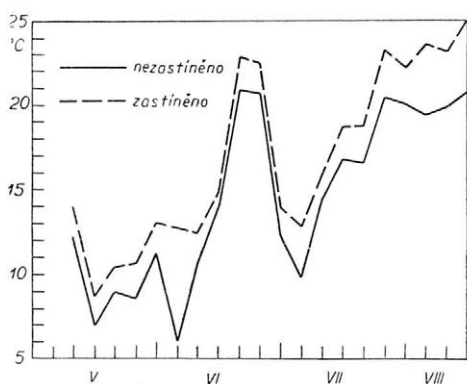
Rok	Série	cal/cm^2	%
1962	1	19 145	100,0
	2	12 623	65,9
1963	1	14 245	100,0
	2	3 366	23,6



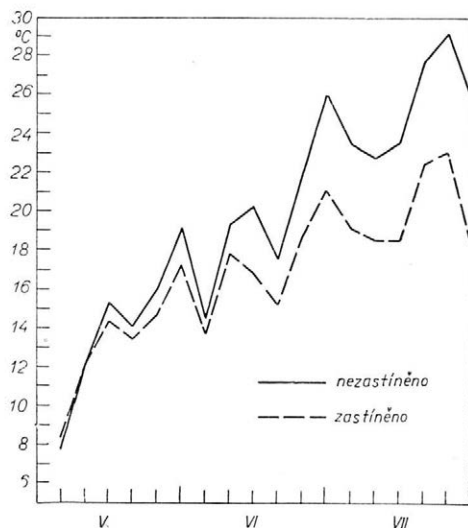
1. Znázornění propustnosti světelného spektra fólie z PVC v %

proti sérii 1. V roce 1963 byla stříška pro dosažení ještě výraznějšího snížení světelné intenzity potažena dvojí vrstvou kalika, které bylo upevněno rovněž na boční stěny. Světelná intenzita se tím snížila o 76 %. Hodnoty intenzity slunečního záření (v cal/cm²) jsou uvedeny v tabulce II.

U polyetylénové fólie byla zjištěna její spektrální propustnost. Jak je patrné z grafu 1, vykazovala použitá fólie relativně stejnou absorpci světelného záření v oblasti vlnových délek 540 až 900 m μ . V rozsahu těchto vlnových délek činila průměrná absorpce 16 %. Poněkud vyšší absorpce byla u kratších vlnových délek



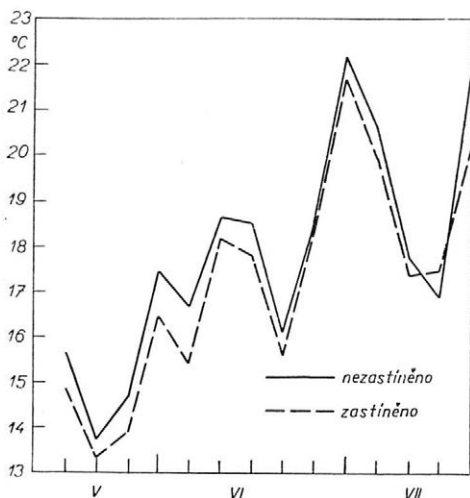
2. Průběh teploty vzduchu — Kroměříž 1962



3. Průběh teploty vzduchu — Kroměříž 1963



4. Průběh teploty půdy — Kroměříž 1962



5. Průběh teploty půdy — Kroměříž 1963

520 až 380 m μ (24 %). Přitom průměrná absorpce viditelné oblasti činila 18 %. Změna spektrálního složení světla po průchodu touto fólií nebyla tedy výrazná a není pravděpodobné, že by se projevila výrazněji v intenzitě fotosyntézy.

Měření intenzity slunečního záření bylo prováděno v roce 1962 pyranografy francouzské výroby (J. Richard, Paris) a v roce 1963 bylo z technických důvodů použito destilačních pyranometrů Bellaniho.

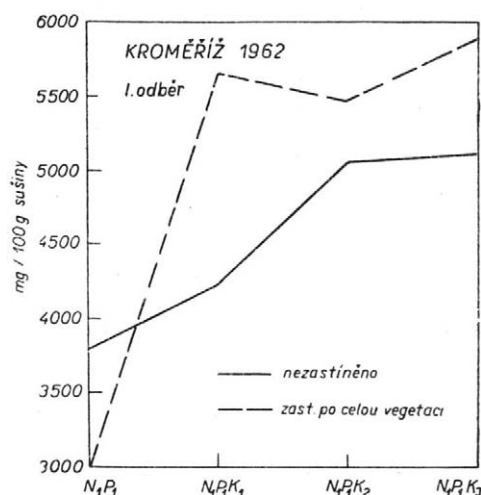
Za účelem stanovení dynamiky příjmu živin byly během vegetace provedeny dva odběry. První odběr v odnožování a druhý v květu. Draslík byl stanoven plamenometricky, kyselina fosforečná kolorimetricky a dusík podle Kjeldahla.

Průběh povětrnostních podmínek je uveden v grafech 2, 3, 4 a 5. Teplota vzduchu byla zastíněním výrazněji ovlivněna pouze v roce 1963 (vyšší stupeň zastínění), a to zejména v teplejším období (červenec). V roce 1962 byly naměřeny nepatrně vyšší teploty vzduchu u série 2, což bylo pravděpodobně způsobeno sníženým prouděním vzduchu, které ovlivnilo jeho teplotu při nižším stupni zastínění více než snížená intenzita slunečního záření. U půdy byly rozdíly v teplotě ještě méně výraznější než u vzduchu.

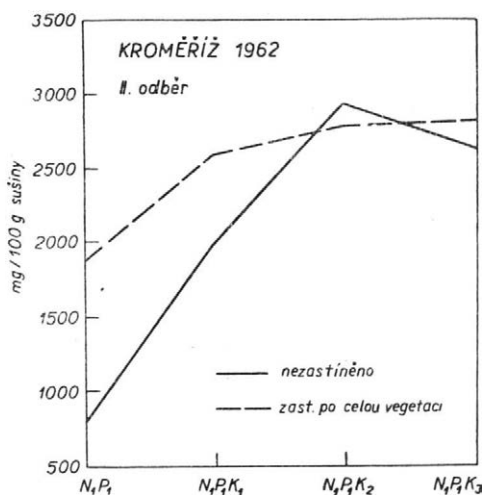
Nádobové pokusy se zvyšovanými dávkami K₂O byly při použití stejné půdy a stejného osiva mimo Kroměříž založeny ještě na ŠS Malý Šářiš a dosažené výsledky byly v roce 1963 ověřovány v poloproduktu na objektech ZTŠ.

VÝSLEDKY

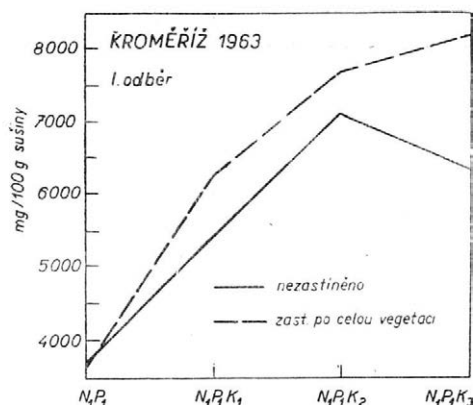
Z grafů 6, 7, 8 a 9 je patrna bezprostřední působnost intenzity slunečního záření na asimilaci drasla jarním ječmenem. Mezi intenzitou slunečního záření a hladinou K₂O ve 100 g sušiny byla prokázána průkazná negativní korelace, a to v odnožování (I. odběr — $0,97 \pm 0,12$) i v květu (II. odběr — $0,96 \pm 0,14$). Hladina drasla byla při snížené světelné intenzitě jednoznačně zvýšena, ovšem za předpokladu, že bylo draslo rostlinám k dispozici v dostatečném množství. U kombinací draslem nehnojených (N₁P₁) byl vliv snížené světelné intenzity na jeho asimilaci negativní. U kombinací hnojených draslem se hladina K₂O zvyšovala úměrně se stupněm zastínění.



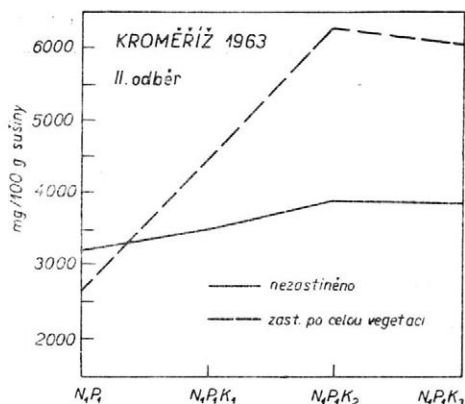
6. Hladina draslíku v rostlinách — I. odběr — Kroměříž 1962



7. Hladina draslíku v rostlinách — II. odběr — Kroměříž 1962



8. Hladina draslíku v rostlinách —
I. odběr — Kroměříž 1963



9. Hladina draslíku v rostlinách —
II. odběr — Kroměříž 1963

Zatímco při nižším stupni zastínění (1962) se v odnožování zvýšila hladina K_2O průkazně, při vyšším stupni zastínění (1963) se hladina K_2O zvýšila vysoce průkazně. V květu zůstala tato tendence zachována, i když hladina K_2O v důsledku desorbce výrazně poklesla.

Nejnižší hladinu drasla vykazovaly rostliny zastíněné a draslem nehnojené. Po dodání drasla se hladina K_2O u obou sérií vysoce průkazně zvýšila. Relativně více se však zvýšila u série 2 než u série 1. Pozitivní vliv snížené světelné intenzity na asimilaci drasla je rovněž patrný ze vzájemného srovnání hladin K_2O sérií 1 roku 1962 a 1963. V roce 1962, kdy intenzita slunečního záření dosáhla $19\,145\text{ cal/cm}^2$, byla hladina K_2O podstatně nižší než v roce 1963, kdy činila jen $14\,245\text{ cal/cm}^2$. Vyšší hladina K_2O v roce s nižší intenzitou slunečního záření byla rovněž prokázána na ŠS Malý Šariš (tab. III) a v poloprovozních pokusech (tab. IV).

Mezi hladinou N a intenzitou slunečního záření nebyl prokázán negativní vztah, i když hladina N byla u série 2 poněkud vyšší. Ze statistického hodno-

III. Hladina K_2O v mg/100 g sušiny a výnos zrna v g — Malý Šariš

Rok	Globální záření cal/cm^2 za vegetace	Odběr	Hladina K_2O v mg/100 g sušiny			
			N_1P_1	$N_1P_1K_1$	$N_1P_1K_2$	$N_1P_1K_3$
1962	42421	I	2610	3960	4600	4870
		II	1900	2740	2740	3180
		výnos zrna v g	27,20	30,72	28,55	28,02
1963	34455	I	3190	5220	5900	6410
		II	1620	3140	4120	4060
		výnos zrna v g	21,97	24,12	31,80	23,45

IV. Hladina K_2O v mg/100 g suš. a výnos zrna v q/ha — poloprovozní pokusy 1963

Pokusná místa s $\varnothing$ počtem hod. sluneč- ního svitu	Počet pokus- ných míst	Hladina K_2O v mg/100 g suš.	Výnos zrna q/ha				
			O	$N_1P_1K_1$	P_1K_1	P_1K_2	P_1K_3
816	3	4630	24,2	28,9	28,8	28,3	27,6
652	3	5150	34,8	36,5	35,5	38,7	33,6
Rozdíl		+520					

cení vyplývá, že zvýšení hladiny N v odnožování není průkazné. Průkazně vyšší hladina N byla prokázána až v květu (II. odběr), což je možno zdůvodnit nižší produkcí sušiny, která byla při nižším stupni zastínění snížena v průměru o 25 % a při vyšším stupni zastínění o 46 %. U kombinací nezastíněných v důsledku vyšší produkce sušiny došlo ke zředění hladiny N.

Hladina P_2O_5 nebyla v odnožování nižším stupněm zastínění ovlivněna; při vyšším stupni zastínění byla průkazně snížena. Vysoce průkazné zvýšení hladiny P_2O_5 při nižším i vyšším stupni zastínění bylo prokázáno až v květu, což lze stejně jako u hladiny N zdůvodnit nižší tvorbou sušiny.

V podmínkách s nižší intenzitou slunečního záření však nebyl prokázán pouze vyšší příjem drasla, nýbrž také jeho vyšší využití. Jak je patrné z tabulky V, bylo dosaženo relativně vyšších výnosových přírůstků zrna v podmínkách s nižší intenzitou slunečního záření. Vyplývá to nejen ze srovnání výsledků série 1 s výsledky série 2, nýbrž i ze vzájemného srovnání sérií 1 z obou pokusných let.

V. Výnos zrna a váha 1000 zrn — Kroměříž

Rok		Série	N_1P_1	$N_1P_1K_1$	$N_1P_1K_2$	$N_1P_1K_1$
1962	výnos zrna %	1	100,00	117,79	120,61	105,04
		2	100,00	123,43	172,13	165,60
	váha 1000 zrn g	1	35,60	40,04	38,04	37,48
			100,00	113,48	106,80	105,20
1963	výnos zrna %	1	100,00	160,36	164,27	152,12
		2	100,00	358,39	308,01	435,90
	váha 1000 zrn g	1	28,70	43,94	45,41	45,14
			100,00	153,10	158,06	157,20

Vliv zastínění Vliv K_2O

P 0,05	} pro výnos zrna	9,84 %	11,26 %
P 0,01		13,11 %	15,00 %
P 0,05	} pro váhu 1000 zrn	—	5,37 g (18,14 %)
P 0,01		—	9,86 g (33,41 %)

VI. Počet zrn v klase, vyrovnanost zrna a obsah N-látek v sušině zrna

Rok	Série	Hodnota	Počet zrn v klase				Vyrovnanost %				Obsah N látek v sušině zrna %			
			N ₁ P ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₂	N ₁ P ₁ K ₃	N ₁ P ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₂	N ₁ P ₁ K ₃	N ₁ P ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₂	K ₁ P ₁ K ₃
1962	1	abs.	10,00	11,00	12,40	9,20	61,10	83,00	70,80	75,70	16,45	14,12	14,77	14,71
		rel.	100,00	110,00	124,00	92,00	100,00	136,06	115,87	123,89				
	2	abs.	7,30	8,00	11,50	12,30	43,70	71,10	69,50	71,90	18,14	15,84	15,13	14,14
		rel.	100,00	109,00	157,00	168,00	100,00	162,70	159,03	164,53				
1963	1	abs.	14,20	16,20	16,90	14,60	37,20	84,50	89,00	81,00	15,71	11,67	11,86	12,18
		rel.	100,00	114,00	119,00	102,00	100,00	227,15	239,24	217,74				
	2	abs.	4,60	8,50	9,80	12,10	4,30	22,00	36,20	19,30	26,51	21,90	22,15	20,26
		rel.	100,00	184,00	213,00	263,00	100,00	511,62	841,86	448,80				

	Vliv zastínění	Vliv K ₂ O	Vliv zastínění (abs.)	Vliv K ₂ O	Vliv zastínění	Vliv K ₂ O
P 0,05	1,20 (8,85 %)	1,71 (15,43 %)	13,89 %	19,62 %	0,63 %	0,92 %
P 0,01	2,21 (16,30 %)	3,15 (28,42 %)	25,52 %	36,03 %	1,17 %	1,69 %

V roce 1962, který — jak již bylo uvedeno — byl na intenzitu slunečního záření bohatší, bylo vyprodukováno normální dávkou drasla (K_1) proti kombinaci draslem nehnojené (N_1P_1) o 17,79 % více zrna, zatímco v roce 1963, chudším na sluneční svit, o 60,36 % více zrna. V roce 1962 1 g K_2O vyprodukoval 3,36 g zrna, v roce 1963 11,96 g zrna.

Ze vzájemného srovnání výnosů zrna kombinací nehnojených draslem sérií 2 vyplývá, že ječmen daleko více postrádal draselné hnojení při vyšším stupni zastínění (1963) než při nižším (1962).

O vyšším využití drasla při snížené světelné intenzitě svědčí také skutečnost, že za normálních světelných podmínek, popříp. při nižším stupni zastínění, působily vysoké dávky drasla depresivně, zatímco při vyšším stupni zastínění ještě výrazně zvyšovaly výnos. Bylo to prokázáno i v nádobových pokusech na ŠS Malý Šariš (tab. III). Ze srovnání výsledků dvou rozdílných roků vzhledem k intenzitě slunečního záření vyplývá, že v r. 1962 s vyšší intenzitou slunečního záření bylo dosaženo maximálního výnosu zrna u kombinace K_1 . Dávka K_2 již vyvolala výnosovou depresi. V roce 1963 s nižší intenzitou slunečního záření (proti roku 1962 o 18 %) bylo třeba pro dosažení maximálního výnosu dvojnásobných dávek drasla. Depresivně působila teprve dávka K_3 .

Obdobně tomu bylo i v poloprovozních pokusech (tab. IV).

Vyšší využití K_2O při snížené světelné intenzitě prokazují také hodnoty váhy 1000 zrn (tab. V), vyrovnanosti zrna, počtu zrn v klase a obsahu N látek v sušině zrna (tab. VI). Draselné hnojení výrazně zvyšovalo jakost sladovnického ječmene. Maximální obsah N látek v sušině zrna vykazovaly kombinace zastíněné a nehnojené draslem. Dodáním drasla se obsah N látek vysoce průkazně snížil. Mnohem výraznější snížení bylo opět prokázáno při nižší světelné intenzitě než za normálních světelných podmínek. V nepřímém vztahu k dusíkatým látkám byl obsah škrobu v sušině zrna.

DISKUSE

Z údajů Hydrometeorologického ústavu (Atlas podnebí ČSR) vyplývá, že doba slunečního svitu se pohybuje v podmínkách ČSSR během vegetačního období (IV. až IX. měsíc) od 1100 do 1600 hodin. Nejvyšších hodnot je dosahováno v nejižnějších částech Slovenska a na jižní Moravě. Jsou to především oblasti kukuřičného a zčásti také řepařského výrobního typu. Na základě dosažených výsledků, které se v podstatě shodují s výsledky Russella (1928), Reinholda (1955), Žurbického (1963) a prokazují nižší využití drasla při vyšší intenzitě slunečního záření, bude možno v těchto podmínkách poměr N : K v hnojivech poněkud zúžit. Z národohospodářského hlediska to bude znamenat značnou úsporu na draselných hnojivech, u nichž jsme plně závislí na dovozu. Realizace tohoto poznatku si však ještě vyžádá další studium a hlubší zpracování.

SOUHRN

1. Dvouletými výsledky nádobových pokusů a jednoletými výsledky z poloprovozu se zvyšovanými dávkami K_2O byl u jarního ječmene prokázán vztah mezi intenzitou slunečního záření a příjmem a využitím K_2O .

2. Příjem a využití K_2O se zvyšovaly se snižující se intenzitou slunečního záření.

3. Mezi hladinou K_2O v rostlinách jarního ječmene a intenzitou slunečního záření byla prokázána průkazná negativní korelace.

4. Draselné hnojení postrádal jarní ječmen zejména při snížené intenzitě slunečního záření. Pro tvorbu maximálních výnosů v podmínkách s nižší intenzitou slunečního záření vyžadoval ječmen vyšší dávky drasla.

Došlo dne 21. 6. 1965

Literatura

1. ECKSTEIN, O. - JACOB, A. - ALTEN, F.: Arbeiten über Kalidüngung. Verlagsgesellschaft für Ackerbau. Berlin 1931. — 2. JACOB, A.: Das Kali als der Motor des Pflanzenwachstums. = „Die Ernährung der Pflanze“, 23, 1928, č. 24, s. 427-429. — 3. JACOB, A. - LIERKE: cit. SZOLNOKI, 1930. — 4. KIRK - LAWTON - COOK: Potassium in plant nutrition. = „Advances in Agronomy“, 1954, č. 6, s. 253-300. — 5. MURRAY, D. B.: Shade and fertilizer relations in the banana. = „Trop. Agric.“, 1961, č. 38, s. 122-123. — 6. NEUBAUER: cit. NĚMEC, GRACANIN, 1930. — 7. NĚMEC, A. - GRACANIN, N.: Der Einfluß des Lichtes auf die Resorption von Kali und Phosphorsäure bei Neubauer-Untersuchungen. = „Ztschr. f. Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde“, B XVI, 1930, s. 102-110. — 8. PODEŠVA, J.: Studie o možnostech praktického využití umělého přisvětlování sazenic některých zelenin. = „Sborník CSAZV - Rostlinná výroba“, 1961, s. 679-704. — 9. RATHJE: 1952; cit. REINHOLD, 1955. — 10. REINHOLD, J.: 1937, cit. REINHOLD, 1955. — 11. REINHOLD, J.: Kali und Licht in ihrer Wechselwirkung auf den Radiesertrag. = „Archiv f. Gartenbau“ B III, 1955, s. 48-64. — 12. RUSSELL, J.: 85 Jahre Düngungsversuche in Rothamstedt. = „Die Ernährung der Pflanze“, 1928, č. 32, s. 293-300. — 13. SCHARRER, K. - SCHROPP, W.: Weitere Untersuchungen über die Wirkung des Kalium-Ions bei mangelnder Lichtversorgung. = „Die Ernährung der Pflanze“, 1936, č. 32, s. 293-300. — 14. SCHWARZ: cit. SCHARRER - SCHROPP, 1936. — 15. STOKLASA, J.: Über die Radioaktivität des Kaliums und ihre Bedeutung in der Chlorophyllosen und Chlorophylhaltigen Zelle. = „Biochem. Z.“, 1920, s. 109-139. — 16. SZOLNOKI, I.: Radioaktivität, Lichtelektrizität und Kaliwirkung. = „Die Ernährung der Pflanze“, 1930, č. 26, s. 177-180. — 17. THART, M. L.: „Plant and Soil“, 1949, č. 1, s. 264-270; cit. KIRK - LAWTON - COOK, 1954. — 18. WARD, G. H.: Potassium in plant metabolism. I. Effects of light on the mineral composition of normal and potassium-deficient wheat seedlings. = „Canad. J. of Plant Science“, 1958, č. 38, s. 292-299. — 19. WIESSMANN, H.: Über den Einfluß des Kaliums auf die Entwicklung der Pflanzen und ihren morphologischen und anatomischen Bau bei besonderer Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. = „Ztschr. f. Pflanzenernährung und Düngung“ A, 1925: 1-79. — 20. ZURBICKIJ, Z. I.: Fiziologičeskije i agrochimičeskije osnovy primeněnija udobrenij. AN SSSR, Inst. fyziol. rastěnij, Moskva 1963.

Влияние интенсивности солнечного излучения на прием и использование K_2O яровым ячменем

A. Резюме

1. Двухлетними результатами опытов в сосудах и однолетними результатами производственных испытаний при повышенных дозах K_2O у ярового ячменя была доказана зависимость между интенсивностью солнечного излучения, приемом и использованием K_2O .

2. Прием и использование K_2O повышались по мере понижения интенсивности солнечного излучения.

3. Между уровнем K_2O в растениях ярового ячменя и интенсивностью солнечного излучения была доказана достоверная отрицательная корреляция.

4. Недостаток калийного удобрения сказывался на яровом ячмене особенно при пониженной интенсивности солнечного излучения. Для образования максимальных урожаев в условиях пониженной интенсивности солнечного излучения ячмень требовал повышенных доз калия.

Б. Текст к таблицам

I. Потребление и соотношение питательных веществ на 1 га сельскохозяйственной земли в некоторых европейских странах в 1960/61 гг.

II. Интенсивность солнечного излучения в кал/см² во время вегетации ярового ячменя — Кромержиж

III. Уровень K₂O в мг/100 г сухого вещества и урожай зерна в г — Малы Шариш

IV. Уровень K₂O в мг/100 г сухого вещества и урожай зерна в ц/га — полупроизводственные опыты в 1963 г.

V. Урожай зерна и вес 1 000 зерен — Кромержиж

VI. Число зерен в колосе, выравненность зерна и содержание азотистых веществ в сухом веществе зерна

В. Текст к диаграммам

1. Наглядное изображение коэффициента пропускания светового спектра полихлорвиниловой пленки в %

2. Кривая температуры воздуха — Кромержиж 1962 г.

3. Кривая температуры воздуха — Кромержиж 1963 г.

4. Кривая температуры почвы — Кромержиж 1962 г.

5. Кривая температуры почвы — Кромержиж 1963 г.

6. Уровень калия в растениях — I взятие — Кромержиж 1962 г.

7. Уровень калия в растениях — II взятие — Кромержиж 1962 г.

8. Уровень калия в растениях — I взятие — Кромержиж 1963 г.

9. Уровень калия в растениях — II взятие — Кромержиж 1963 г.

The Influence of the Intensity of Solar Radiation on the Uptake and Utilization of K₂O by Summer Barley

A. Summary

1. The results obtained in two years' pot tests and in one year's semiplant-scale tests regarding the increasing of K₂O doses applied to summer barley have proved a relation between the intensity of solar radiation and the uptake and utilization of K₂O.

2. Uptake and utilization of K₂O increased together with a decreasing intensity of solar radiation.

3. Between the K₂O level in the plants of summer barley and the intensity of solar radiation a significant negative correlation was proved to exist.

4. Summer barley suffers from lack of potash fertilization particularly in the case of a lower intensity of solar radiation. For the forming of maximum yields under conditions of a lower intensity of solar radiation barley required higher doses of potash.

B. Text of Tables

I. Consumption and ratio of nutrients per 1 hectare of agricultural land in some European countries in the years 1960/1961

II. Intensity of solar radiation in cal/sq. m. during the vegetation of summer barley — Kroměříž

III. The K₂O level in mg/100 g of dry matter and the grain yield in g — Malý Šariš

IV. The K₂O level in mg/100 g of dry matter and the grain yield in 100 kg/hectare — semiplant-scale tests 1963

V. Grain yield and weight of 1000 grains — Kroměříž

VI. Number of grains in the ear, uniformity of grain, and content of N substances in the dry matter of the grain

C. Text to Graphs

1. Illustration of the percentage of the permeability of the light spectrum of PVC foil

2. The course of atmospheric temperature — Kroměříž 1962

3. The course of atmospheric temperature — Kroměříž 1963

4. The course of soil temperature — Kroměříž 1962
5. The course of soil temperature — Kroměříž 1963
6. Potassium level in plants — 1st sampling — Kroměříž 1962
7. Potassium level in plants — 2nd sampling — Kroměříž 1962
8. Potassium level in plants — 1st sampling — Kroměříž 1963
9. Potassium level in plants — 2nd sampling — Kroměříž 1963

Einfluß der Sonnenstrahlungsintensität auf die Aufnahme und Ausnützung von K₂O durch die Sommergerste

A. Zusammenfassung

1. Durch zweijährige Ergebnisse der Gefäßversuche und durch einjährige Ergebnisse des Versuchsbetriebes bezüglich der erhöhten K₂O-Gaben wurde bei Sommergerste eine Beziehung zwischen der Sonnenstrahlungsintensität und der Aufnahme und Ausnützung von K₂O nachgewiesen.

2. Die Aufnahme und Ausnützung von K₂O wurde mit herabsetzender Sonnenstrahlungsintensität erhöht.

3. Zwischen dem K₂O-Niveau in den Pflanzen der Sommergerste und der Sonnenstrahlungsintensität wurde eine signifikant negative Korrelation nachgewiesen.

4. Die Anforderung auf die Kalidüngung war bei herabgesetzter Sonnenstrahlungsintensität bei Sommergerste besonders fühlbar. Für das Erreichen von Maximalerträgen bei Bedingungen mit einer niedrigeren Intensität der Sonnenstrahlung erforderte die Sommergerste höhere Kaligaben.

B. Text zu den Tafeln

I. Der Verbrauch und das Nährstoffverhältnis je 1 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche in einigen europäischen Staaten in den Jahren 1960/1961

II. Die Sonnenstrahlungsintensität in cal/cm² während der Vegetation der Sommergerste — Kroměříž

III. Das K₂O - Niveau in mg/100 g Trockensubstanz und der Körnerertrag in g — Malý Šáříš

IV. Das K₂O-Niveau in mg/100 g Trockensubstanz und der Körnerertrag in dt/ha — Versuchsbetrieb 1963

V. Körnerertrag und Tausendkorngewicht — Kroměříž

VI. Anzahl der Körner in der Ähre, Ausgeglichenheit des Kornes und Gehalt an N-Stoffen in der Trockensubstanz des Kornes

C. Text zu den graphischen Darstellungen

1. Darstellung der Durchlässigkeit des Lichtspektrums einer PVC-Folie in %

2. Lufttemperaturenverlauf — Kroměříž 1962

3. Lufttemperaturenverlauf — Kroměříž 1963

4. Bodentemperaturenverlauf — Kroměříž 1962

5. Bodentemperaturenverlauf — Kroměříž 1963

6. Kaliniveau in den Pflanzen — I. Entnahme — Kroměříž 1962

7. Kaliniveau in den Pflanzen — II. Entnahme — Kroměříž 1962

8. Kaliniveau in den Pflanzen — I. Entnahme — Kroměříž 1963

9. Kaliniveau in den Pflanzen — II. Entnahme — Kroměříž 1963

L'influence de l'intensité du rayonnement solaire sur la réception et l'utilisation de K₂O par l'orge de brasserie

A. Résumé

1. On a démontré chez l'orge de printemps par les résultats des essais en récipients de deux ans et des résultats d'un an, effectués à l'échelle semi-pratique, employant des doses toujours grandissantes de K₂O, le rapport entre le rayonnement solaire et la réception et l'utilisation de K₂O.

2. La réception et l'utilisation de K₂O augmentaient avec l'abaissement de l'intensité du rayonnement solaire.

3. Entre le niveau de K_2O dans les plantes de l'orge de printemps et l'intensité du rayonnement solaire on a prouvé une corrélation négative, ayant force probante.

4. La pénurie de la fumure potassique se faisait sentir dans l'orge de printemps notamment lorsque l'intensité du rayonnement solaire s'abaissait. Pour la formation des rendements maximum dans les conditions de l'intensité du rayonnement solaire abaissée, l'orge exigeait des doses de potassium plus élevées.

B. Textes pour les tableaux

I. Consommation et taux de matières nutritives par 1 hectare de sol agricole dans certains Etats européens, au cours des années 1960/1961.

II. Intensité du rayonnement solaire en cal/cm^2 pendant le cycle végétatif de l'orge de printemps — Kroměříž.

III. Niveau de K_2O en mg par 100 g de matière sèche et rendement en grain en g — Malý Šariš.

IV. Niveau de K_2O en mg par 100 g de matière sèche et rendement en grain en q par hectare — essais effectués à l'échelle semi-industrielle en 1963.

V. Rendement en grain et poids de mille grains — Kroměříž.

VI. Nombre de grains dans l'épi, uniformité du grain et teneur en matières azotées dans la matière sèche du grain.

C. Textes pour les graphiques

1. Représentation de la perméabilité du spectre lumineux d'une feuille de PVC en %.

2. Cours de la température de l'air — Kroměříž 1962.

3. Cours de la température de l'air — Kroměříž 1933.

4. Cours de la température du sol — Kroměříž 1962.

5. Cours de la température du sol — Kroměříž 1963.

6. Niveau de potassium dans les plantes — prélèvement 1 — Kroměříž 1962.

7. Niveau du potassium dans les plantes — prélèvement II — Kroměříž 1962.

8. Niveau du potassium dans les plantes — prélèvement I — Kroměříž 1963.

9. Niveau du potassium dans les plantes — prélèvement II — Kroměříž 1963.

Inž. Milan Kopecký

Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

■ Citlivost rostlin na nedostatečnou intenzitu světla je různá v jednotlivých obdobích jejich vývoje. Jarní pšenice je nejcitlivější v období tvorby tetrad mateřských buněk pylu, jež následuje bezprostředně po světelném stadiu (Novikov, Barannikova 1950). Totéž prokázal Kudrjavcev (1954) u ječmene, kde snížená intenzita světla v uvedeném období prodloužila o 5 dní metání a vyvolala sterilitu většiny klásků. Snížená intenzita světla v jiných vývojových etapách neměla vliv na jejich produktivnost. Snížení počtu zrn v klasu bylo způsobeno narušením tvorby pylových buněk v kvítcích klasu. Maton a Stroun (1956) prokázali při zastiňování obilnin v době tvorby zrna po 10 dnů zvýšení počtu sterilních klásků z 5 % na 33 % a počet zrn v klase se snížil o $\frac{1}{3}$.

Novikov a Barannikova (1950), Novikov a Filippov (1950), cit. Račinskij a spol. (1954) považují za kritické období vzhledem k intenzitě světla u pšenice, ječmene a ovesa období metání. Úlohu světla v tomto období vidí Račinskij a spol. (1954) v jeho vlivu na výměnu P_2O_5 . Nedostatek světla ve fázi sloupkování a metání vyvolává nápadný pokles postupu fosforu do nadzemních orgánů, což pokládá autor za jednu z příčin poklesu výnosnosti.

Wislocka (1962) v pokusech se zastiňováním jarní pšenice zjistila, že snížená intenzita světla zpomalovala všechny vývojové etapy. Tvorba listů a jejich růst byly opožděny. Rovněž odnožování bylo opožděno a jeho průběh byl zpomalení. Naproti tomu růst stébla byl slabším osvětlením stimulován. Internodia hlavního stébla se prodlužovala. Nižší výnos zrna byl způsoben hlavně nižším počtem zrn v klasu.

Podle Práta (1932) při nízké světelné intenzitě je vegetativní růst podporován na úkor květu a plodu. Kenji Noda a spol. (1956) zjistili při zastiňování pšenice a ječmene snížený obsah sušiny a uhlohydrátů. Obsah dusíku bílkovinného i nebílkovinného se zvýšil. Zastínění rovněž snížilo intenzitu dýchání stébla a kořenů ve všech vývojových stádiích. Samochvalov (1960) naopak v pokusech s jarní pšenicí, ovsem a kukuřicí prokázal při zastínění kromě snížení tvorby chlorofylu a intenzity fotosyntézy zvýšenou intenzitu dýchání. Kamel (1959) v pokuse s jarním ječmenem zjistil u zastíněných rostlin prodlužování délky internodií, slabší stébla a delší vegetační dobu. Procento úplně vymetných klasů, počet klasů na jednu rostlinu a počet zrn v klasu se zvyšoval se zvyšující se světelnou intenzitou. Stárnutí listů nastalo dříve při vyšších světelných intenzitách. Při klesající světelné intenzitě nastala redukce svěží hmoty a sušiny kořenů.

Ráčinskij a Sinjuchina (1956) uvádějí, že krátkodobé a nevelké kolísání intenzity světla od průměrné úrovně nevyvolává žádné nápadné narušení růstu rostlin. Negativní vliv snížené intenzity světla na intenzitu fotosyntézy je vztahován k nižší tvorbě chlorofylu (Bassarskaja a Alexin 1938, Danilov 1940, Jermolajeva a Ščeglova 1941, Krassnook 1941, Kazarjan 1949 — cit. Račinskij 1955, Scheffer, Welte 1955, Samochvalov 1960).

Světelné záření působí na fotosyntézu nejen svou intenzitou, ale i spektrálním složením. Fotosynteticky aktivní oblast spektra je v podstatě shodná se

spektrém viditelným a zahrnuje rozsah 400–760 m μ . Vliv rozdílného spektrálního složení světla na fotosyntézu se projevuje především při nižších intenzitách světla, dokud není dosaženo jeho saturace (N á t r 1964).

Otázka vlivu světla je velmi významná v zemědělské výrobě zejména v souvislosti s hustotou porostu, kde následkem vzájemného zastínění rostlin mívá často převážná část rostliny nedostatek světla (Blackman 1938, Bělikov 1959 a Tranquillini 1960).

METODIKA

Vliv intenzity slunečního záření na tvorbu výnosu zrna jarního ječmene a jeho kvalitativní znaky byl sledován ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži souběžně se studiem vlivu intenzity slunečního záření na příjem a využití K₂O, o němž je pojednáno v předcházejícím příspěvku (str. 1107). Pracovní postup při zakládání nádobových pokusů, způsob hnojení, technika zastínování a průběh klimatických podmínek byl stejný jako v předcházejících pokusech.

Za účelem zjištění kritického období vzhledem ke světelné intenzitě u jarního ječmene bylo prováděno zastínování v různou dobu během vegetace:

Kombinace	Rok	Termín zastínění
1	1962	Nezastíněno po celou dobu vegetace.
2		Zastíněno po celou dobu vegetace.
3		Zastíněno od začátku sloupkování do začátku metání.
4	1963	Zastíněno od začátku metání po 10 dnů.
5		Zastíněno od začátku metání do plné zralosti.
6	1963	Zastíněno od vzejití do začátku odnožování.
7		Zastíněno od zač. odnožování do zač. sloupkování.

VÝSLEDKY

Během vegetace bylo zjištěno, že snížená světelná intenzita zpomalovala rychlost růstu jarního ječmene. Projevilo se to zejména opožděnou tvorbou odnoží, opožděným metáním a zráním. V obou pokusných letech byla délka vegetační doby u zastíněných rostlin po celou dobu vegetace (komb. 2) prodloužena v průměru o 5–6 dnů. Délka vegetační doby byla také výrazně prodloužena u komb. 5. U ostatních kombinací nebyla téměř ovlivněna. Stárnutí listů (žloutnutí a odumírání) nastalo podstatně dříve u rostlin, pěstovaných za normálních světelných podmínek. Na sníženou intenzitu slunečního záření reagoval jarní ječmen nejen zpomalením růstu, nýbrž i zpomalením vývoje, a to hlavně odnoží, které zůstávaly o 1–2 etapy organogeneze zpět za rostlinami nezastíněnými.

VÝNOS ZRNA

Snížená intenzita slunečního záření negativně ovlivnila tvorbu výnosu zrna (tabulka I). Mezi výnosem zrna a intenzitou slunečního záření byla prokázána významná pozitivní korelace (0,52). V r. 1962 při snížené intenzitě o 34 % byl výnos zrna snížen u komb. 2 v průměru o 21,79 % a v r. 1963 při intenzitě o 76 % nižší činil pokles 63,67 %. Rozdíly v obou pokusných letech jsou vysoce průkazné. Na nižším výnosu se především podílela váha 1000 zrn a počet zrn v klasu.

Na sníženou intenzitu slunečního záření během vegetace reagoval ječmen nejsilněji v období od začátku metání do plné zralosti. Zastínění ječmene v tomto období ovlivnilo tvorbu výnosu zrna do té míry, že výnos v obou pokusných letech dosáhl úrovně výnosu kombinace 2, zastíněné po celou dobu vegetace. V ostatních růstových fázích byl výnos zrna ovlivněn jen nepatrně (tab. II).

Snížená intenzita slunečního záření v období od vzejití do začátku odnožování (komb. 6) a zejména od začátku odnožování do začátku sloupkování (komb. 7) působila naopak na tvorbu výnosu zrna i jakostní znaky pozitivně. U těchto kombinací byl dosažen výnos v průměru o 6,7 % vyšší proti kombinaci kontrolní, váha 1000 zrn o 3,9 % vyšší, vyrovnanost o 6,5 % (rel.) větší, délka klasu o 4,9 % větší, obsah škrobu v sušině zrna o 3 % (rel.) vyšší — tabulka III.

VÁHA 1000 ZRN

Se stupněm zastínění se snižovala i váha 1000 zrn (tabulka I). Při nižším stupni zastínění se snížila neprůkazně o 6,1 %, při vyšším stupni zastínění výsoce průkazně o 35,4 %. Váha 1000 zrn, jak již bylo uvedeno, se nejvýznamněji podílela na dosažených výnosech zrna. Mezi vahou 1000 zrn a výnosem zrna byla prokázána významná pozitivní korelace ($0,87 \pm 0,15$). Váhu 1000 zrn ovlivnila nejvíce, stejně jako výnos zrna, snížená světelná intenzita v období od začátku metání do plné zralosti (komb. 5, tab. II). Snížená tvorba asimilátů způsobila tvorbu nedostatečně vyvinutých zrn. V mnoha případech tvořila podstatnou část zrna jen plucha a aleuronová vrstva. V důsledku toho vykazovalo zrno těchto kombinací neúměrně vysoký obsah dusíkatých látek.

Výrazně nižší váha 1000 zrn u kombinace, zastíněné v období od začátku metání do plné zralosti (komb. 5), proti kombinaci, zastíněné po celou dobu vegetace (komb. 2), byla způsobena vyšším počtem zrn v klasu. Komb. 5 vykazovala, jak je patrné z tabulky II, o 43 % více zrn v klasu než komb. 2. Snížená světelná intenzita na začátku metání nemohla výrazně ovlivnit počet zrn v klasu, neboť tvorba pylu probíhala za normálních světelných podmínek a rovněž o počtu klásků bylo rozhodnuto dříve, než bylo započato se zastíněním. Při snížené tvorbě asimilátů vlivem zastínění byla ve výhodě vzhledem ke tvorbě plně vyvinutých zrn kombinace s nižším počtem zrn v klasu.

VYROVNANOST ZRNA

Obdobných výsledků jako u váhy 1000 zrn bylo dosaženo u vyrovnanosti zrna (podíl nad sítem 2,5 a 2,8 mm). Snížená světelná intenzita výrazně snižovala tvorbu předního zrna a zvyšovala procento zadiny (tab. I). Rozhodujícím obdobím pro tvorbu vyrovnaného zrna vzhledem k intenzitě slunečního záření bylo obdobně jako u výnosu zrna a váhy 1000 zrn období od začátku metání do plné zralosti (komb. 5, tab. II).

POČET ZRN V KLASĚ

Počet vyvinutých zrn v klasu se snižoval se stupněm zastínění. Při nižším stupni zastínění bylo snížení průkazné (o 8,3 %), při vyšším stupni zastínění výsoce průkazné (o 63,7 %) — tab. I. Na počet zrn v klasu působila nejméně příznivě snížená intenzita slunečního záření v období od začátku sloupkování do začátku metání (komb. 3). Snížená intenzita slunečního záření v období od začátku sloupkování do začátku metání ovlivnila také nejvýrazněji délku klasu. V průměru obou let byla snížena proti kontrole o 6,8 % (tab. II).

DYNAMIKA ODNOŽOVÁNÍ

Se stupněm zastínění se zvyšoval počet neproduktivních odnoží na úkor odnoží produktivních (tab. I). Nižší intenzita slunečního záření podporovala

I. Vliv zastínění po celou dobu vegetace jarního ječmene

Ukazatel			Kombinace zastínění											
			1962				1963				Statistická průkaznost			
			1		2*		1		2**		P 0,05		P 0,01	
			abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
Výnos zrna	g	23,50	100	18,38	78,21	32,00	100	11,63	36,33	2,73	9,89	3,62	13,11	
Váha 1000 zrn	g	37,79	100	35,50	93,90	40,80	100	26,36	64,60	3,78	10,00	6,94	18,36	
Vyrovnanost zrna	%	73,00	100	64,00	87,67	73,00	100	20,00	27,39	13,89	26,80	25,52	49,30	
Počet zrn v klase		10,65	100	9,77	91,70	15,50	100	8,73	56,30	1,20	8,85	2,20	16,30	
Obsah N látek v sušině zrna	%	15,01	100	15,81	105,30	12,85	100	22,70	176,00	0,63	4,50	1,17	8,30	
Obsah škrobu v sušině zrna	%	61,40	100	59,30	93,30	58,10	100	49,40	85,00	2,89	4,80	5,31	8,80	
Výška rostlin	cm	83,60	100	9,10	108,00	103,50	100	91,00	87,00	7,82	8,40	14,36	15,40	
Výnos slámy	g	30,10	100	31,07	103,23	82,73	100	54,40	65,75	5,34	9,46	7,10	12,58	
Sušina nadzemních částí	I+ g	4,52	100	3,27	72,34	8,62	100	4,65	53,94	0,70	10,70	1,28	19,70	
	II++ g	32,80	100	25,60	78,04	35,25	100	18,30	56,70	4,19	12,30	7,71	22,60	
Sušina kořenů	I+ g	1,40	100	0,90	64,28	2,70	100	1,20	44,44	—	—	—	—	
	II++ g	4,70	100	3,30	70,21	5,40	100	2,40	44,44	—	—	—	—	
Počet zrna ke slámě		1 : 1,27		1 : 1,76		1 : 2,57		1 : 5,38						
Počet odnoží na nádobu celkem		—	100	—	97,00	—	100	—	108,10					
produktivních		—	100	—	92,80	—	100	—	90,10					
neproduktivních		—	100	—	118,10	—	100	—	200,00					

* světelná intenzita snížena o 34 %

** světelná intenzita snížena o 76 %

+ v odnožování

++ v květu

II. Vliv zastínění v různých růstových obdobích jarního ječmene (Ø 1962 a 1963)

Ukazatel		Kombinace zastínění									
		1		2		3		4		5	
		abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
Výnos zrna	g	27,75	100	15,00	54,05	26,39	95,09	25,51	91,92	16,12	56,09
Váha 1000 zrn	g	39,15	100	31,70	80,90	36,73	93,80	39,29	100,30	26,53	67,70
Vyrovnanost zrna	%	72,60	100	42,20	58,10	69,40	95,50	72,60	100,00	28,20	38,80
Délka klasu	cm	5,90	100	5,60	94,91	5,50	93,20	5,88	99,60	6,15	104,23
Počet zrn v klasu		13,05	100	9,20	70,40	11,30	86,58	12,30	94,20	13,23	101,30
Počet neproduktivních odnoží na nádobu		10,30	100	16,68	162,90	15,85	153,80	11,80	114,50	10,35	100,50
Obsah N látek v sušině zrna	%	13,93	100	19,25	138,00	14,98	107,00	15,02	107,00	20,20	145,00
Obsah škrobu v sušině zrna	%	60,00	100	54,90	91,50	60,00	100,00	60,10	100,05	55,40	92,30

III. Vliv zastínění v období od vzejití do začátku sloupkování jarního ječmene - 1963

Ukazatel		Kombinace zastínění					
		1		6		7	
		abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
Výnos zrna	g	32,01	100	33,38	104,27	34,97	109,24
Váha 1000 zrn	g	40,80	100	48,82	104,90	42,05	103,00
Vyrovnanost zrna	%	72,90	100	78,30	107,40	77,10	105,70
Délka klasu	cm	6,23	100	6,55	105,13	6,53	104,81
Obsah škrobu v sušině zrna	%	58,10	100	58,60	100,86	61,10	105,16

růst vegetativních orgánů na úkor orgánů generativních. Tvorbu vegetativních orgánů podpořila zejména snížená světelná intenzita v období od začátku sloupkování do začátku metání (komb. 3, tab. II).

VÝNOS SLÁMY

Výnos slámy nebyl sníženou světelnou intenzitou jednoznačně ovlivněn. Zatímco nižší stupeň zastínění působil na výnos slámy pozitivně, vyšší stupeň zastínění působil negativně. Na výnosu slámy se však mnohem více podílela délka stébla než hustota porostu. Výška stébla se při nižším stupni zastínění průkazně zvýšila o 8 % a při vyšším stupni zastínění vysoce průkazně snížila o 13 % (tab. I).

DÉLKA INTERNODIÍ

Snížená světelná intenzita ovlivnila také délku jednotlivých internodií stébla ječmene. Při nižším stupni zastínění se internodia prodlužovala, a to zejména internodium I, III a V. Vyšším stupněm zastínění byla délka internodií redukována.

POMĚR ZRNA KE SLÁMĚ

byl výrazně sníženou světelnou intenzitou rozšířen v neprospěch zrna (tab. I).

DYNAMIKA TVORBY SUŠINY

Snížená světelná intenzita ovlivnila rovněž celkovou tvorbu sušiny, tj. jak nadzemních částí, tak také kořenů (tabulka I). Se snižující se světelnou intenzitou se snižovala i tvorba sušiny.

TECHNOLOGICKÁ HODNOTA ZRNA

Negativní vliv snížené světelné intenzity se projevil i na sladovnické hodnotě zrna. Obsah dusíkatých látek v sušině zrna se zvyšoval se zvyšujícím se stupněm zastínění (tab. I). Mezi intenzitou slunečního záření a obsahem N látek byla prokázána významná negativní korelace ($-0,73 \pm 0,34$). Obsah N látek nejvýrazněji zvyšovala snížená intenzita slunečního záření v období od začátku metání do plné zralosti (komb. 5, tab. II). V nepřímém vztahu k dusíkatým látkám byl obsah škrobu v sušině zrna. Mezi obsahem škrobu a intenzitou slunečního záření byla zjištěna průkazná pozitivní korelace ($0,94 \pm 0,17$).

Negativní vliv snížené světelné intenzity na obsah škrobu v sušině zrna se nejvýrazněji projevil, stejně jako u obsahu N látek, v období od začátku metání do plné zralosti (tabulka II).

DISKUSE

V letech 1962 a 1963 byl studován v nádobových pokusech vliv intenzity slunečního záření na tvorbu výnosu a jakostní znaky jarního ječmene.

Jak vyplývá z dosažených výsledků, nereagoval jarní ječmen na světelnou intenzitu během vegetace stejně. Negativní vliv snížené intenzity slunečního záření na výnos zrna, váhu 1000 zrn, vyrovnanost a sladovnickou hodnotu zrna (obsah N látek a škrobu v sušině zrna) se nejvýrazněji projevil v období od začátku metání do plné zralosti. Znamená to, že uvedené období vzhledem ke sledovaným ukazatelům a intenzitě slunečního záření možno označit za kritické. Rovněž Novikov a Filippov (1950), Novikov a Barannikova (1950) označují za kritické období obilnin (pšenice, ječmen, oves) vzhledem ke světelné intenzitě období metání. Na základě těchto výsledků se dá předpokládat, že na tvorbě výnosu zrna a i kvalitativních znaků se nejvíce podílela fotosyntetická aktivita samotného klasu. Maximální podíl klasu na tvorbě výnosu zrna prokázali Frey-Wissling (1959), Watson, Thorne a French (1958) a Nátr (1964).

Na výnosu zrna se především podílela váha 1000 zrn a počet zrn v klasu. Pokles počtu zrn v klasu při snížené intenzitě slunečního záření byl způsoben značnou sterilitou klásků, což je možno zdůvodnit narušenou tvorbou pylových buněk. Na negativní vliv snížené světelné intenzity na tvorbu pylových buněk poukazují ve svých pracích Novikov (1950, 1951, 1952, 1953) a Kudrjavcev (1954). Nižší počet zrn v klasu při snížené světelné intenzitě prokázali rovněž Maton a Stroun (1956), Kamel (1959), Wislocka (1962).

U délky klasu a počtu zrn v klasu byla prokázána největší citlivost jarního ječmene na sníženou světelnou intenzitu v období od začátku sloupkování do začátku metání.

V období od vzejití do začátku sloupkování byl prokázán pozitivní vliv snížené intenzity slunečního záření na tvorbu výnosu zrna i jakostní znaky. Vysvětlit je to možno tím, že snížená světelná intenzita zpomalila průběh počátečních vývojových etap, a to zejména etapy III a IV (světelné stadium). Jak je známo, rozhoduje se ve světelném stadiu o délce klasu. Čím déle trvá třetí etapa organogeneze, tím více zásobních látek se může nahromadit ve vegetacním vrcholu. Výsledkem je pak delší klas a větší počet zrn v klasu. Proloužením světelného stadia nastává také vyrovnání a zesílení odnoží. Vytvořené odnože jsou pak přibližně stejně vyvinuté jako hlavní stéblo, což příznivě ovlivní výnos zrna. Dosažené výsledky správnost tohoto předpokladu plně potvrdily.

Snížení světelné intenzity po celou dobu vegetace zpomalilo vývoj i růst jarního ječmene. Prokázal to rovněž Kudrjavcev (1954), Kamel (1959), Wislocka (1962). Na stimulaci růstu stébela do délky při snížené světelné intenzitě, která byla v našich pokusech prokázána jen při nižším stupni zastínění, poukazuje rovněž Kamel (1959) a Wislocka (1962).

V souladu s výsledky Kamela (1959) bylo prokázáno, že snížená světelná intenzita redukovala tvorbu sušiny nadzemních částí rostlin i kořenů.

1. Sníženou intenzitou slunečního záření byl nepříznivě ovlivněn růst a vývoj jarního ječmene, tvorba výnosu zrna, všechny výnosové prvky (váha 1000 zrn, počet zrn v klasu, počet produktivních odnoží), dále vyrovnanost zrna, délka klasu, poměr zrna ke slámě, tvorba sušiny nadzemních částí rostlin i kořenů a sladovnická hodnota zrna. Výnos slámy, jakož i délka stěbla a délka jednotlivých internodií byly nižším stupněm zastínění ovlivněny pozitivně, vyšším stupněm negativně.

2. Na základě dosažených výsledků je možno za kritické období jarního ječmene vzhledem k intenzitě slunečního záření a výnosu zrna, váhy 1000 zrn, vyrovnanosti zrna a sladovnické hodnotě považovat období od začátku metání do plné zralosti, u počtu zrn v klasu a délky klasu období od začátku sloupkování do začátku metání.

3. Pozitivní vliv snížené intenzity slunečního záření na tvorbu výnosu zrna, všechny výnosové prvky a sladovnickou hodnotu zrna byl prokázán v období od vzejití do začátku sloupkování.

Došlo dne 21. 6. 1965

Literatura

1. BASSARSKAJA - ALEKSIN: 1938, Ž. „Jarovizacija“ č. 4-5, cit. Račinskij, 1955. — 2. BLACKMAN, G. E.: The interaction of light intensity and nitrogen supply in the growth and metabolism of grasses and clover (*Trifolium repens*). I. The effects of light intensity and nitrogen supply on the clover content of a sward „Ann. Bot. N.“ S. 2, 1938, s. 257-280. — 3. BĚLIKOV, I. F.: Svetovoj režim i jeho regulirovanije v posevach soji. Problemy fotosinteza. Izd. AN SSSR Moskva 1959, s. 493-498. — 4. DANILOV: 1940, Ž. Eksp. botanika č. 4, cit. Račinskij, 1955. — 5. FREY - WISSLING, A. - BUTTROSE, M. S.: Photosynthesis in the ear of barley. = „Nature“ (Lond.) 1959, č. 184, s. 2031-2032. — 6. GERICKE, S. - JÜRGENS - GSCHWIND: Düngung im Getreidebau. Verlag Tellus Essen 1959. — 7. JERMOLAJEVA - ŠČEGLOVA: 1941, Eksp. botanika č. 5, cit. Račinskij, 1955. — 8. KAMEL, M. S.: A physiological study of shading and density effects on the growth and the efficiency of solar energy conversion in some field crops. Mededelingen van de Landbouwhogeschool Wageningen Nederland 1959, č. 5, s. 1-101. — 9. KAZARJAN, V. O.: 1949, Trudy bot. instituta AN Arm. SSR č. 6; cit. Račinskij, 1955. — 10. KENJI NODA a spol.: Effect of shading on the physiological qualities of wheat and barley plants. = „Bull. Kyushu agric. exp. Stat.“ 1956, č. 4, s. 245-260, „Ref. Landw. Zentralblatt“, Abt. „Pflanzliche Produktion“, 1958, s. 230. — 11. KRASNOOK, P. N.: 1941, DAN SSSR I 28, č. 6; cit. Račinskij, 1955. — 12. KUDRJAVCEV, V. A.: K voprosu o značeniji intenzivnosti světa v processach formirovanija generativnych organov jačmenja. = „DAN SSSR“, TOM XCVIII, 1954, č. 2, s. 349-352. — 13. MATON, C. CH. - STROUN, M.: Intenzité lumineuse et fertilité chez les céréales. = „Bull. Soc. Bot. France“ 1956, č. 103, s. 247-250. — 14. NÁTR, L.: Intensita fotosyntézy u obilovin. Kandidátská disertační práce VÚO Kroměříž, 1964. — 15. NOVIKOV, V. A. - BARANNIKOVA, Z. D.: Kritičeskij period v otnošeniji k intenzivnosti světa u ovsa. = „Doklady AN SSSR“, Tom. LXXV, 1950, č. 2, s. 299-303. — 16. NOVIKOV - FILIPPOV: 1950, „DAN SSSR“ 72, č. 2; cit. Račinskij, 1955. — 17. NOVIKOV, V. A.: 1950, „DAN SSSR“ 72, 1951, č. 2, „DAN SSSR“ 75, č. 2, 76, č. 6. 1952, „DAN SSSR“ 82, č. 2. 1953, „Agrobiologija“ č. 4; cit. Kudrjavcev, 1954. — 18. PRÁT, S.: Rostlinopis sv. III. Fysiologie chemická a fyzikálně chemická. Aventinum, Praha 1932. — 19. RAČINSKIJ, V. V. - KRAVCOVA, B. E. - KNJAZJATOVA, E. I.: O vlijanii intenzivnosti světa na fosfornej obměn jarovoj pšenicy v različnyje periody jejo ontogeneza. = „Biochimija“ Tom. 19, 1954, č. 5, s. 513-520. — 20. RAČINSKIJ, V. V. - SINJUCHINA, L. A.: Primenenje izotopnogo metoda v issledovanii vlijanija intenzivnosti světa na postuplenije mineralnych věščestv v rastenija. = „Izvěstija TSCHA“ 1956, č. 2, s. 83-98. — 21. SAMOCHVALOV, G. K.: Trofika i ekologija rastenij v svjazi s problemoj poleganija. Izd. charkov. ordena trudovogo krasnogo znamenija gosudarstvennogo universiteta imeni A. M. Gorkogo, 1960. — 22. SCHEFFER, F. - WELTE, E.: Lehrbuch der Agri-

kulturchemie und Bodenkunde II, Teil 2, Pflanzenernährung. Verlag f. Enke Stuttgart 1955. — 23. TRANQUILLINI W.: Das Lichtklima wichtiger Pflanzengesellschaften. V. Ruthand V/2 304-338, 1960. — 24. WATSON, D. J. - THORNE, G. N. - FRENCH, S. A. W.: Physiological causes of differences in grain yield between varieties of barley. = „Ann. Bot. N.“ s. 22, 1958 : 321-352. — 25. WISLOCKA, M.: Wpływ obniżania intensywności światła w różnych terminach na rozwój i plon pszenicy jarej Bajka. = „Hodowla Roslin, Aklimatyzacja i nasiennictwo“, Tom 6, 1962, č. 1, 21-47.

Влияние интенсивности солнечного излучения на образование урожая и качественные признаки пивоваренного ячменя

А. Резюме

Пониженная интенсивность солнечного излучения отрицательно повлияла на развитие и рост ярового ячменя, на образование урожая зерна, на все элементы урожая (вес 1 000 зерен, число зерен в колосе, число продуктивных побегов), на выравнивание зерна, длину колоса, отношение зерна к соломе, образование сухого вещества надземной части растений и корней и на пивоваренные качества зерна. На выход соломы, длину стебля и длину отдельных междоузлий низкая степень затенения влияла положительно, а высокая — отрицательно.

2. На основе полученных результатов относительно интенсивности солнечного излучения критическим периодом для получения урожая зерна и веса 1000 зерен можно считать период от начала колошения до полной спелости, а для числа зерен в колосе и длины колосов — период от начала кущения до начала колошения.

3. Было доказано положительное влияние пониженной интенсивности солнечного излучения в период от появления всходов до начала кущения на образование урожая зерна и на отдельные элементы структуры урожая и также на пивоваренные качества зерна.

Б. Текст к таблицам

I. Влияние затенения на протяжении всей вегетации ярового ячменя

II. Влияние затенения в разных фазах роста ярового ячменя (1962, 63 гг.)

III. Влияние затенения в период от появления всходов до начала кущения ярового ячменя — 1963 г.

The Influence of Solar Radiation on the Forming of Yields and on the Quality Marks of Malting Barley

A. Summary

1. A decreased intensity of solar radiation during the whole vegetation period had an unfavourable influence on the development and growth of summer barley, on the forming of the grain yield, on all yield elements (weight of 1000 grains, number of grains in the ear, number of productive shoots), further on the uniformity of grain, on the length of the ear, on the ratio of grain to straw, on the forming of dry matter in the overground parts of the plants and in the roots, and on the malting value of the grain. The straw yield as well as the length of the haulm and the length of the individual internodes were influenced positively by a lower degree of shading and negatively by a higher degree.

2. On the basis of the results obtained and with regard to the intensity of solar radiation, to the grain yield, to the weight of 1000 grains, to the uniformity of the grain, and with regard to the malting value it is possible to consider the period from the beginning of earing until full ripeness as critical, and with regard to the number of grains in the ear and to the length of the ear period from the beginning of shooting until the beginning of earing.

3. A positive influence of a lower intensity of solar radiation on the forming of the grain yield, on all yield elements, and on the malting quality of the grain was proved to exist in the period from the emerging until the beginning of shooting.

B. Text of Tables

I. The Influence of shading in the course of the whole vegetation period of summer barley

II. The influence of shading in different stages of growth of summer barley (Ø 1962 and 1963)

III. The influence of shading in the period from emerging until the beginning of shooting in summer barley — 1963

Einfluß der Sonnenstrahlungsintensität auf die Bildung des Ertrages und auf die Qualitätsmerkmale der Braugerste

A. Zusammenfassung

1. Durch herabgesetzte Sonnenstrahlungsintensität während der ganzen Vegetationszeit wurde die Entwicklung und das Wachstum der Sommergerste, die Bildung des Körnerertrages, sämtliche Ertragsselemente (Tausendkorngewicht, Anzahl der Körner in der Ähre, Anzahl der produktiven Triebe), ferner die Ausgeglichenheit des Kornes, die Ährenlänge, das Verhältnis Korn-Stroh, die Bildung der Trockensubstanz des oberirdischen Pflanzenteils und der Wurzeln und der Brauwert des Kornes ungünstig beeinflusst. Der Strohertrag, sowie die Halmlänge und die Länge der einzelnen Internodien wurden durch einen niedrigeren Beschattungsgrad positiv, durch einen höheren negativ beeinflusst.

2. Auf Grund der erzielten Ergebnisse kann man bei Sommergerste mit Rücksicht auf die Sonnenstrahlungsintensität und auf den Körnerertrag, das Tausendkorngewicht, die Ausgeglichenheit des Kornes und den Brauwert den Zeitraum von Beginn des Ährenschiebens bis zur Vollreife, bei der Körneranzahl in der Ähre und bei der Ährenlänge den Zeitraum vom Beginn des Schossens bis zum Beginn des Ährenschiebens für kritisch halten.

3. Der positive Einfluß der herabgesetzten Intensität der Sonnenstrahlung auf die Bildung des Körnerertrages, auf sämtliche Ertragsselemente und auf den Brauwert des Kornes wurde im Zeitraum von Anlaufen bis zum Beginn des Schossens nachgewiesen.

B. Text zu den Tafeln

I. Einfluß der Beschattung während der ganzen Vegetationszeit bei Sommergerste

II. Einfluß der Beschattung während verschiedener Wachstumsperioden der Sommergerste (Ø 1962 und 1963)

III. Einfluß der Beschattung im Zeitraum vom Auflaufen bis zum Beginn der Halmbildung der Sommergerste — 1963

Influence de l'intensité du rayonnement solaire sur la formation du rendement et les caractères de qualité de l'orge de brasserie

A. Résumé

1. L'intensité abaissée du rayonnement solaire tout le cycle végétatif a influencé d'une manière défavorable l'évolution et la croissance de l'orge de printemps, la formation du rendement en grain, tous les éléments de rendement (poids de mille grains, nombre de grains dans l'épi, nombre de tiges productives), l'uniformité du grain, la longueur de l'épi, le rapport entre le grain et la paille, la formation de la matière sèche de la partie aérienne des plantes et des racines et la valeur de brasserie du grain. Le rendement de la paille aussi bien que la longueur de la tige et la longueur des internœuds particuliers furent influencés par le degré du couvert inférieur positivement et par le degré du couvert supérieur négativement.

2. S'appuyant sur les résultats obtenus, on peut considérer comme période critique de l'orge de printemps, compte tenant de l'intensité du rayonnement solaire et du rendement en grain, du poids de mille grains, de l'uniformité du grain et de sa valeur de brasserie, la période dès le début de l'épiason jusqu'à la pleine maturité et en ce qui concerne le nombre de grains dans l'épi et la longueur de l'épi, la période dès la montée jusqu'au commencement de l'épiason.

3. L'influence positive de l'intensité abaissée du rayonnement solaire sur la formation du rendement en grain, tous les éléments de rendement et sur la valeur de brasserie du grain, fut prouvée dans la période depuis la levée jusqu'au commencement de la montée.

B. Textes pour les tableaux

I. Influence du couvert pendant tout le cycle végétatif de l'orge de printemps.

II. Influence du couvert dans les différentes périodes de croissance de l'orge de printemps (Ø 1962 et 1963).

III. Influence du couvert dans la période depuis la levée jusqu'au commencement de la montée de l'orge de printemps — 1963.

Inž. Milan Kopecký

Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Studium některých vlivů na obsah a poměr N, P₂O₅ a K₂O v nadzemní části rostlin a v zrně jarního ječmene ve vztahu k výnosu a jakosti zrna

■ Studium vztahů mezi výživou a výnosem přináší další vědecké podklady pro vypracování soustavy výživy a hnojení rostlin. Každý vědecký podklad výživy rostlin, který přibližuje tento růstový faktor k optimu, přibližuje cestu k dosažení maximálních výnosů. Spotřeba průmyslových hnojiv v osevním postupu může ovlivnit zemědělskou produkci až o 1 čtvrtinu. Tento odhad potvrzuje růst ha výnosů jarního ječmene v ČSSR. Z údajů v tabulce I si můžeme při 60 % účinnosti dusíku vypočítat množství dusíku, který byl uvolněn z půdních zásob.

I. Spotřeba průmyslových hnojiv v kg č. ž./ha zemědělské půdy a růst ha výnosů jarního ječmene v ČSSR

Ročník	kg č. ž./ha				Výnosy zrna v q/ha
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Celkem	
1953	6,5	10,0	18,0	34,5	19,20
1955	11,5	13,0	19,0	43,5	20,10
1961	22,0	22,0	30,0	74,0	22,80

V r. 1953 bylo dosaženo celostátního průměrného ha výnosu zrna u jarního ječmene 19,20 q/ha. Spotřeba dusíku na 1 ha zemědělské půdy činila cca 6,50 kg. Použité množství dusíku při vyrovnaném poměru k použitému množství fosforu a draslíku je podle Kolářika (1959) maximálně využito ze 60 % $\left(\frac{6,50 \times 60}{100}\right)$, což odpovídá 3,90 kg účinného dusíku. Při spotřebě 2,40 kg dusíku na produkci 1 q zrna jarního ječmene činí přírůstek výnosu, odpovídající 3,90 kg účinného dusíku, 1,60 q/ha. Při průměrném celostátním výnosu 19,20 q/ha v r. 1953 po odečtení tohoto přírůstku 1,60 q z původní zásoby, převážně po předplodinách zlepšujících půdní úrodnost (hnojených chlévským hnojem), zjišťujeme, že v celostátním měřítku se uvolnilo k ječmeni průměrně 42,24 kg dusíku, což odpovídá ha výnosu 17,60 q.

V roce 1955 stejným propočtem zjišťujeme, že přírůstek výnosu při aplikaci 11,5 kg N, tj. 6,9 kg účinného dusíku, činí 2,8 q/ha. Z půdních zásob se uvolní 41,52 kg dusíku, což odpovídá základnímu ha výnosu 17,30 q.

Po sečtení základního výnosu a přírůstku, dosaženého dusíkatým hnojením s vyrovnaním poměru fosforu a draslíku, dostáváme skutečný výnos 20,10 q/ha.

V roce 1961 byl přírůstek výnosu zrna při 13,2 $\left(\frac{22 \times 60}{100} \right)$ kg účinného dusíku 5,55 q/ha zrna. Z půdních zásob se uvolnilo rovněž 41,52 kg dusíku, což odpovídá ha výnosu 17,30 q. Celkový výnos byl 17,30 + 5,50 = 22,80 q/ha.

Z uvedených propočtů zjišťujeme, že v celostátním průměru zajišťuje potenciální úrodnost půdy cca 17 q/ha zrna při uvolnění cca 42,00 kg účinného dusíku. Jak ukazují dosavadní výsledky chemických rozborů půd, odpovídá tato zásoba N v půdě 88 kg P_2O_5 a 105 kg K_2O (Kolářík 1959) v půdní zásobě v celostátním průměru. Se stoupající spotřebou dusíku ve vyrovnaném poměru k fosforu a draslu výnosy zrna stoupají v přímém vztahu k množství spotřebovaného dusíku v osevním postupu. Dosavadní sledování účinnosti dusíku umožňují počítat s jeho 60% využitelností. Z výsledků je možno počítat s vyrovnaným uvolňováním živin z půdní zásoby, odpovídajícím v současné době výnosu 17 q/ha. Potřebné živiny na další zvýšení výnosu je nutné dodat v průmyslových hnojivech. Z prací Zeniščeva (1964), Lekeš (1964), Forral (1965, 1965a, 1965b), Aufhammer, Fischbeck (1963), Uloňská (1963) aj. je však jasné, že limitujícím faktorem pro výnos může být nevhodně použitá odrůda. Proto jsme zaměřili svou pozornost při studiu vztahů mezi výnosem, obsahem a poměrem živin v rostlině nejen na vysoký obsah živin, ale i na jednotlivé odrůdy (Bezdek 1965).

Při studiu vztahů mezi poměrem N, P_2O_5 a K_2O v nadzemní části rostlin ozimé pšenice a výnosem se ukázalo, že rozhodující vliv na minerální složení rostlin a na výnos ozimé pšenice má ročník (Bezdek 1964 a 1965a). Podle Smitha (1962) rovněž prostředí výrazně ovlivňuje obsah minerálních živin v pletivech. Autor pro studium těchto otázek doporučuje srovnání výsledků jedné lokality s druhou a výsledky z několika let ve stejné lokalitě.

U 10 československých odrůd ozimé pšenice jsme zhodnotili v tříletých polních pokusech korelační a regresní vztahy mezi průběhem klimatických poměrů a obsahem N, P_2O_5 a K_2O v nadzemní části rostlin ve fázi odnožování, kvetení a mléčné zralosti (Bezdek 1965a). Byl zhodnocen průběh srážek v mm, průměrných denních teplot ve $^{\circ}C$ a délka slunečního svitu v hodinách. Z výsledků se ukázalo, že nadbytek nebo nedostatek vláhy silně ovlivnily půdní poměry (omezení přístupu kyslíku), což se projevilo v obsahu N, P_2O_5 a K_2O v rostlinách. V našich pokusech se ukázalo, že velký vliv na obsah jednotlivých živin v takových poměrech má růstová fáze rostlin. Například při vysokých srážkách v odnožování se snížil v nadzemní části rostlin obsah N v důsledku rychlejšího vzrůstu, většího odnožení, který dostatek vláhy podporuje a tím dochází k tak zvanému zředění živin.

Také nízké teploty působily v tomto období na obsah N v nadzemní části rostlin současně s omezením růstu rostlin. Teplota v prostředí kořenové soustavy i v nadzemní části rostlin silně ovlivňuje minerální složení pletiv (Burr 1961, Žurbickij 1964, Garola 1955, Ratner 1958, Sabinin 1955, Škopík 1957, Korovin, Syčeva, Bystrova 1964 aj.). Teplotní rozdíly musí být však dosti velké, aby byly patrné větší rozdíly v minerálním složení pletiv (Žurbickij 1964, Lange, Ehrler, Hamner 1959, Proebsting 1957 aj.).

Intenzita osvětlení, délka jeho trvání a jeho kvalita ovlivňují koncentraci minerálních látek v pletivech (Žurbickij 1964, Osima, Murajama 1960, Škopík 1957, Kopecký 1964 aj.).

Citovaní autoři vesměs prokazují rozhodující vliv klimatických podmínek na minerální složení rostlinných pletiv. Jen málo prací se však zabývá možností kompenzace nepříznivých podmínek prostředí minerální výživou. Ke studiu agrotechnických a odrůdových opatření, která by mohla nepříznivé vlivy klimatu vyrovnávat, jsme proto ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži provedli základní průzkum našich odrůd sladovnického ječmene (Příkryl 1965, Bezděk 1965). Současně jsme studovali vztah mezi průběhem klimatických podmínek, obsahem a poměrem N, P_2O_5 a K_2O v zrně sladovnického ječmene z hlediska vlivu na jeho kvalitu.

K rozhodujícím kvalitativním ukazatelům sladovnického ječmene patří obsah bílkovin v zrně a množství extraktivních látek ve sladu, jejichž obsah se zvyšuje se stoupajícími hodnotami škrobu a dalších rozpustných sacharidů.

Kopecký (1965), Kandra (1960), Škopík (1959), Kolářík (1959), Heyland (1961) a jiní prokazují, že hnojení patří k nejvýraznějším agrotechnickým zásahům, které se podílejí na změnách kvality zrna.

Ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži byly rozpracovány některé vztahy mezi obsahem a poměrem N, P_2O_5 a K_2O v nadzemní části rostlin sladovnického ječmene a tvorbou výnosu (Bezděk 1959). Ukázalo se, že obsah a poměr přijatých živin rozhoduje o výši výnosu a poměru zrna ke slámě. Dále bylo možno předpokládat, že existuje i vztah mezi obsahem a poměrem živin v rostlině a kvalitou zrna.

ČÁST VŠEOBECNÁ

Příjem živin během vegetace u obilnin rozpracovali již Liebscher (1887, 1888), Remy (1931), Wagner (1932). Itallie (1937) vypracoval křivky příjmu živin. Z novějších prací Baumeister (1952), Boguslawski (1954), Kopetz (1951), Kolářík (1959), Heyland (1961), Škopík (1957, 1962).

Škopík (1962) rozděluje výživu jarního ječmene na 4 výrazná období:

1. od vyklíčení do 3—4 lístků,
2. od fáze metání do ukončeného odnožování,
3. fázi sloupkování,
4. od fáze metání do sklizňové zralosti.

V prvním období zdůrazňuje význam P_2O_5 a nepříznivý vliv na tvorbu výnosu při přebytku N: P_2O_5 . Ve druhém období vyžaduje ječmen již změněný poměr mezi N: P_2O_5 ve prospěch N. Dostatek N v tomto období zajišťuje tvorbu vyrovnaných odnoží, které jsou pro výnos rozhodující. Ve třetím období vyžaduje ječmen stále dostatek N, ale jeho nadbytek podporuje další neproduktivní odnožování. Ve čtvrtém období, po vymetání, nastává převod plastických látek do generativních orgánů. Nejdříve jsou převáděny látky dusíkaté, které jsou základem tvořícího se jedince. Teprve v mléčné zralosti se zvyšuje přívod sacharidů (tab. II). Poměr dusíkatých látek a sacharidů v tvořícím se zrně rozhoduje o jakosti zrna.

Minerální složení nadzemní části rostlin je dynamické a je ovlivňováno růstovými procesy, změnou struktury porostu a podmínkami prostředí. V mladém pletivu jsou prvky převážně ve vysokých koncentracích. S dalším růstem při narůstání pletiv se řadí (koncentrace se snižuje).

Prevot a Ollagnier (1957) dosahovali při použití zvýšených dávek dusíku buďto snížené koncentrace, nebo nezměněného stavu v koncentraci N v listech v případech, kdy nastávalo zvýšení výnosu. Když byl sledován celkový obsah N na sušinu listů, zvyšovala se průkaznost ve vztahu k výnosu. Výsledky potvrzují práce Sheara, Craneho, Myerse (1953), Zidana a Wallaceho (1954), Škopíka (1958), Batjera a Westwooda (1958), Koláříka (1959), Bezděka (1965a) aj., že s vyšším výnosem zrna, nebo při narůstání plodů se snižuje

II. Dynamika obsahu veškerých a redukujících sacharidů u jarního ječmene Valtického v r. 1960

Datum odběru rostlin	Část rostliny	% obsah sacharidů ve svěží váze		% obsah sacharidů v sušině		Sušina %
		veškerých	redukujících	veškerých	redukujících	
5. 5.	nadzemní část	2,60	0,58	19,70	4,39	13,21
16. 5.	nadzemní část	1,45	0,70	10,80	5,22	13,40
30. 5.	nadzemní část	3,34	1,26	18,40	6,90	18,20
10. 6.	nadzemní část	1,90	1,20	6,60	4,20	28,90
17. 6.	nadzemní část	2,00	0,59	9,80	2,90	20,50
20. 6.	nadzemní část	3,60	1,10	15,10	4,60	23,90
11. 7.	zrno	2,90	0,27	6,20	0,58	46,40
14. 7.	zrno	2,40	0,29	4,90	0,59	49,40
16. 7.	zrno	2,66	0,24	5,90	0,53	45,00
20. 7.	zrno	2,17	0,35	6,00	9,10	36,20
22. 7.	zrno	2,38	1,23	6,50	3,40	36,40
26. 7.	zrno	2,09	0,64	4,30	1,30	49,00

koncentrace minerálních látek v nadzemní části rostliny, nebo v určitých orgánech rostliny. V absolutních množstvích jsou trendy příjmu živin vzestupné (tab. III).

Také akumulace glycidů v listech ovlivňuje koncentraci minerálních látek (Wallace, Zidan, Mueller, North 1954). Podle Smitha, Reuthera (1950, 1952) se při zvětšování listů citrusu řadí obsah N, P, K a Zn, zatím co obsah Mg, Ca, B, Cu, Mn, Fe se vždy neřadí. Naše výsledky, dosažené u ozimé pšenice (Bezdek 1965a) taktéž ukazují, že se zvětšováním pletiv se živiny N, P_2O_5 a K_2O řadí.

Obsah živin může ovlivňovat i druhová zvláštnost v požadavcích na živiny a ve schopnosti jejich selektivní, kvalitativní a kvantitativní absorpce z prostředí (Collander 1941, Emmert 1959). Obdobně ovlivňuje obsah minerálních látek

III. Dynamika příjmu N, P_2O_5 a K_2O u jarního ječmene Valtického v kg/ha a v %

Růstová fáze	Příjem živin v r. 1958					
	v kg			v %		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
1. lístek	2,64	0,32	1,12	2,05	1,47	5,95
3 lístky	19,69	2,08	18,29	15,30	9,58	9,72
Odnožování	50,32	7,67	57,76	39,11	35,34	30,69
Před metáním	106,70	17,31	133,09	82,94	79,76	70,73
Kvetení	122,70	20,93	141,41	95,40	96,45	75,15
Mléčná zralost	104,06	18,50	162,30	80,91	85,25	86,25
Sklizňová zralost	128,64	21,70	188,16	100	100	100

v pletivech tvorba plodů nebo zrna. Podle Eatona, Erleho (1957) se ukázalo, že například u bavlníku 4 měsíce starého je váha plodu 65 % z celkové váhy sušiny. Totéž je pozorováno ve sklizňové zralosti u výkonných odrůd sladovnického ječmene, když je poměr zrna ke slámě 1:1 a často ještě větší ve prospěch zrna (z celkové sušiny). Williams (1955) zjistil silný přesun N z listů obilnin do klasu při jeho vývoji.

Vliv klimatických podmínek na obsah N, P₂O₅ a K₂O v nadzemní části rostlin a v zrně u jarního ječmene

METODIKA

Polní pokusy byly založeny v Kroměříži v r. 1960, 1961 a 1962 (Přikryl 1965). Hnojení průmyslovými hnojivy bylo prováděno podle soustavy hnojení v osevních postupech (Baier, Němec, Škopík 1961) s přihlédnutím ke specifickým cílům pokusu.

A. Vyšší úroveň vyhnojení (tab. V).

B. Nižší úroveň vyhnojení (tab. VII).

Průběh klimatických poměrů (grafy 1—3).

Pro studium byly vybrány odrůdy Valtický, Triumf, Selekční hanácký, Firlbecks Union a Domen. Výběr odrůd byl proveden jednak z hlediska jejich geografické rozdílnosti při šlechtění a pěstování, jednak z hlediska výnosu a jakosti zrna, ranosti, schopnosti k odnožování a využití živin a z hlediska odolnosti proti poléhání.

VÝSLEDKY

a) Úroveň hnojení

Při vyšší úrovni hnojení bylo v průměru všech ročníků dosaženo výnosu 37,70 q/ha, při nižší úrovni vyhnojení 42,17 q/ha. Rozdíl ve výnosu mezi úrovněmi různého hnojení byl 4,47 q/ha. Při vyšší úrovni hnojení docházelo k nevhodnému odnožování a předčasnému poléhání porostu (tab. IX).

b) Vliv ročníku

Nejvyššího výnosu zrna bylo dosaženo v r. 1962 — 49,31 q/ha, sníženého výnosu v r. 1960 — 39,40 q/ha, a nejnižšího výnosu v r. 1961 — 31,10 q/ha (tab. IX).

od 100 % ve sklizňové zralosti

Růstová fáze	Příjem živin v r. 1959					
	v kg			v %		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. lístek	1,83	0,13	0,74	1,62	4,95	0,419
3 lístky	15,84	1,46	12,73	14,08	5,56	7,22
Odnožování	35,30	3,26	38,50	31,37	12,41	21,84
Před metáním	90,15	16,42	167,01	80,13	62,57	94,80
Kvetení	79,46	14,25	154,61	70,63	54,28	87,72
Mléčná zralost	98,40	23,18	175,80	87,46	88,30	99,74
Sklizňová zralost	112,50	26,25	176,25	100	100	100

IV. Agrochemická charakteristika půdy při vyšší úrovni hnojení

Ročník	1959	1960	1961
pH potenciometricky	6,9	—	6,9
P ₂ O ₅ podle Egnéra	15,8	—	8,0
K ₂ O podle Schacht-schabela	14,0	—	11,5
% humusu	2,20	—	2,2

V. Hnojení pokusu při vyšší úrovni vyhnojení

Dne	Druh hnojiva	N	Čisté živiny v kg/ha	
			P ₂ O ₅	K ₂ O
15. 3. 1960	síran amonný	30	—	—
	superfosfát prášk.	—	60	—
	40% draselná sůl	—	—	140
6. 3. 1961	dávky jako v r. 1960			
17. 4. 1962	dávky jako v r. 1960			

VI. Agrochemická charakteristika půdy při nižší úrovni vyhnojení

Ročník	1959	1960	1961
pH potenciometricky	7,3	7,1	7,0
P ₂ O ₅ podle Egnéra	7,8	17,0	5,0
K ₂ O podle Schacht-schabela	10,0	14,5	11,0
% humusu	2,2	1,6	2,2

VII. Hnojení pokusu při nižší úrovni vyhnojení

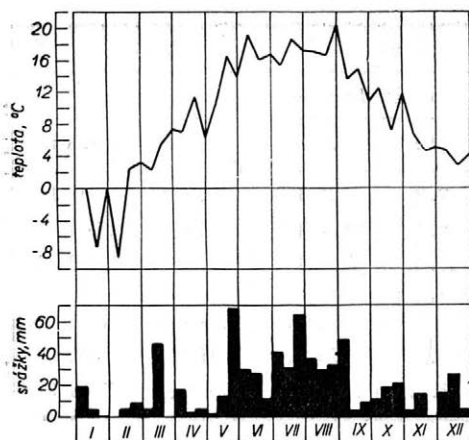
Dne	Druh hnojiva	Čisté živiny v kg/ha		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
25. 3. 1960	superfosfát práškový	—	43	—
	40% draselná sůl	—	—	100
6. 3. 1961	dávky jako v roce 1960			
17. 4. 1962	dávky jako v roce 1960			

c) Vliv odrůdy

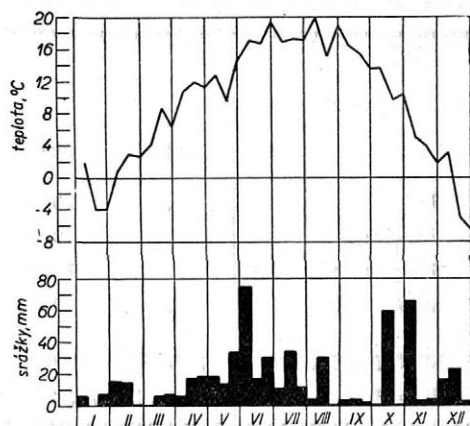
Nejvyššího výnosu zrna dosáhla odrůda Valtický — 42,81 q/ha, Triumf — 40,67 q/ha, Firlbeck Union — 40,48 q/ha, Domen — 38,31 q/ha a Selekční hanácký — 37,41 q/ha. Odrůdy přizpůsobené našim klimatickým podmínkám dosáhly maximálního výnosu (tab. IX).

DYNAMIKA OBSAHU A POMĚRU ŽIVIN VE FÁZI ODNOŽOVÁNÍ

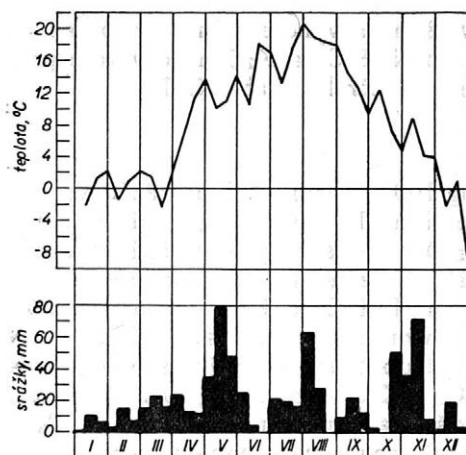
Průměrný obsah dusíku, fosforu a drasla v mg/100 g sušiny byl vysoce průkazně vyšší při vyšší úrovni vyhnojení. Mezi odrůdami nebyly v obsahu jednotlivých živin (N, P₂O₅, K₂O) průkazné rozdíly. V ročníku s nejvyšším ha výnosem zrna byl obsah dusíku a fosforu vysoce průkazně nejvyšší, obsah drasla byl vysoce průkazně nejnižší. Vysoce průkazně se ukázalo spolupůsobení úrovně vyhnojení a ročníků na obsah N, P₂O₅ a K₂O a průkazně spolupůsobení odrůd a ročníků na obsah N. Nejvyšší výnos zrna byl dosažen při nejvyšším poměru N : P₂O₅ a N : K₂O (tab. X).



1. Průběh klimatických podmínek v Kroměříži v roce 1960



2. Průběh klimatických podmínek v Kroměříži v roce 1961



3. Průběh klimatických podmínek v Kroměříži v roce 1962

DYNAMIKA OBSAHU A POMĚRU ŽIVIN VE FÁZI SLOUPKOVÁNÍ

Průměrný obsah N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny byl vysoce průkazně vyšší při vyšší úrovni vyhnojení. Mezi odrůdami nebyly v obsahu živin P_2O_5 a K_2O průkazné rozdíly, jen u N byl vysoce průkazně nižší obsah u odrůd výnosnějších. V roce s nejvyšším ha výnosem zrna byl obsah N, P_2O_5 a K_2O vysoce průkazně nižší. Vysoce průkazně se ukázalo spolupůsobení úrovně hnojení a ročníků a průkazně spolupůsobení úrovně vyhnojení a odrůd na obsah N (tab. XI).

DYNAMIKA OBSAHU A POMĚRU ŽIVIN VE FÁZI KVETENÍ

Průměrný obsah N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny byl vysoce průkazně vyšší při vyšší úrovni vyhnojení. Mezi odrůdami nebyly v obsahu živin N, P_2O_5 a K_2O průkazné rozdíly. V ročníku s nejvyšším ha výnosem zrna byl obsah N a K_2O vysoce průkazně nejvyšší, obsah P_2O_5 v tomto období nebyl mezi ročníky průkazný. Na obsah P_2O_5 mělo vysoce průkazný vliv spolupůsobení úrovně vyhnojení a průkazný vliv spolupůsobení odrůd a ročníků (tab. XII).

VIII. Záznamy růstu a vývoje z fenologického pozorování

Ročník	1960		1961		1962	
	úroveň vyhnojení					
	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší
Setí	16. 3.	26. 3.	7. 3.	8. 3.	18. 4.	19. 4.
Vzcházení	25. 3.	6. 4.	25. 3.	26.–28. 3.	25. 4.	15.–16. 4.
Sloupkování	12. 5.	16. 5.	27. 4.	27.–28. 4.	28. 5.	28.–31. 5.
Metání	3. 6.	9. 6.	29.–31. 6.	31. 5.– 1. 6.	20.–23. 6.	20.–25. 6.
Mléčná zralost	7.–9. 7.	7.–9. 7.	23. 6.	23. 6.	18. 7.	18. 7.
Sklizeň	27.–29. 7.	27.–29. 7.	13. 7.	13.–14. 7.	7.–9. 8.	7.–9. 8.

DYNAMIKA OBSAHU A POMĚRU ŽIVIN VE FÁZI MLÉČNĚ VOSKOVÉ ZRALOSTI

Průměrný obsah N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny byl vysoce průkazně vyšší při vyšší úrovni vyhnojení. Mezi odrůdami nebyly v obsahu N, P_2O_5 a K_2O průkazné rozdíly. V ročníku s nejvyšším ha výnosem zrna byl obsah N, P_2O_5 a K_2O vysoce průkazně nižší. Na obsah N, P_2O_5 a K_2O mělo vysoce průkazný vliv spolupůsobení úrovně vyhnojení a ročníků (tab. XIII).

CELKOVÝ PRŮBĚH PŘÍJMU ŽIVIN

Nejvyšší obsah N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny byl prokázán ve fázi odnožování. S dalším růstem a vývojem se obsah N, P_2O_5 a K_2O snižoval, nejvíce u N, méně u K_2O a nejméně u P_2O_5 . Ve výnosově příznivějších ročnících bylo snížení obsahu N, P_2O_5 a K_2O vyšší. V jednotlivých fázích se ukázaly kvalitativní změny mezi obsahem a poměrem N : P_2O_5 a K_2O . Ve fázi odnožování byl prokázán vztah mezi nejvyšším výnosem a nejvyšším obsahem N a P_2O_5 a nejnižším obsahem K_2O . Ve fázi sloupkování byl nejvyšší výnos zrna při nejnižším a vyrovnaném obsahu N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny. Ve fázi kvetení byl nejvyšší výnos zrna při nejvyšším a vyrovnaném obsahu N, P_2O_5 a K_2O a ve fázi mléčné voskové zralosti při nejnižším a vyrovnaném obsahu N, P_2O_5 a K_2O .

Z výsledků studia tvorby sušiny ve vztahu k obsahu N, P_2O_5 a K_2O se ukázalo, že pro vysoký výnos má rozhodující vliv vysoká tvorba sušiny v počátečním růstu sloupkování (Příkryl 1965). Při přebytku obsahu K_2O : N a P_2O_5 jsou přírůstky sušiny nižší a tím i nižší ha výnos zrna. Rovněž v této fázi se formuje vyrovnanost produktivních odnoží. Optimální rozvoj této výnosové složky předpokládá maximální hromadění sušiny. V další fázi největšího prodlužovacího růstu stébel, nesoucích klas, ve fázi sloupkování nastává ředění živin. Čím více se živiny v tomto období ředí v nadzemních orgánech, tím intenzivnější je růst a fáze sloupkování probíhá v kratší době, příznivěji pro výši výnosu. Z výsledků se ukázalo, že čím kratší je fáze sloupkování, tím příznivější podmínky nastávají pro tvorbu výnosu zrna. Ve fázi kvetení se již přírůstky sušiny značně snižují. Ukázalo se, že čím nižší jsou přírůstky sušiny v této fázi růstu relativně vzhledem k dalším vývojovým fázím, tím příznivější

IX. Průměrný výnos zrna v q/ha — Kroměříž 1960, 1961, 1962

Výnosy	Při hladině hnojení			U jednotlivých odrůd						V jednotlivých ročnících			
	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Valtický	Firl- becks Union	Domen	průměr	1960	1961	1962	průměr
V q	42,17	37,70	39,93	37,41	40,67	42,81	40,48	38,31	39,93	39,40	31,10	49,31	39,93
V %	105,61	94,41	100,00	93,68	101,85	107,21	101,37	95,94	100,00	98,67	77,88	123,49	100,00

$$s-d = 2,69$$

$$m-d = 6,21 \text{ q} = 15,55\% (P 0,05)$$

$$9,03 \text{ q} = 22,61\% (P 0,01)$$

$$s-d = 4,26$$

$$m-d = 9,84 \text{ q} = 24,64\% (P 0,05)$$

$$14,31 \text{ q} = 35,83\% (P 0,01)$$

$$s-d = 3,30$$

$$m-d = 7,62 \text{ q} = 3,04\% (P 0,05)$$

$$11,08 \text{ q} = 4,42\% (P 0,01)$$

Proměnlivost způsobená (F):

různým hnojením

odrůdami

roky

spolupůsobením hladin a ročníků

spolupůsobením hladin a odrůd

spolupůsobením odrůd a roků

F/95 F/99

2,75 5,3 11,3

0,49 3,8 7,0

15,22** 4,5 8,7

38,71** 4,5 8,7

0,16 3,8 7,0

0,57 3,4 6,0

podmínky vznikají pro tvorbu výnosů zrna, tím však opět dosáhneme vysokého obsahu N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny, která je v této růstové fázi v kladném vztahu k tvorbě výnosu zrna. Ve fázi mléčně voskové zralosti znovu nastává přírůstek sušiny při tvorbě a nalévání zrna. Probíhá-li tato růstová a vývojová fáze s optimálním rozvojem posledního výnosového prvku (vysoká váha 1000 zrn), nastává opět snížení obsahu N, P_2O_5 a K_2O v optimálním vztahu k výnosu zrna.

Z výsledků je zřejmé, že optimální tvorba výnosů zrna je v závislosti na změnách v přírůstcích sušiny a obsahu N, P_2O_5 a K_2O v rozhodujících růstových a vývojových fázích. Ukázalo se, že střídání kvalitativních změn během ontogeneze je v závislosti na změnách kvantitativních (tvorbě sušiny a obsahu N, P_2O_5 a K_2O). Hromadění sušiny a současné snížení obsahu N, P_2O_5 a K_2O pokračovalo vždy do následující růstové a vývojové fáze. Po proběhnutí této růstové a vývojové fáze se opět živiny v pletivech zkoncentrovaly se současným poklesem sušiny. Vyšší koncentrace živin opět podpořila další intenzivní tvorbu sušiny a pokles obsahu N, P_2O_5 a K_2O a celý jev se opakoval do následující růstové fáze.

DISKUSE

Z výsledků se ukázalo, že pro výnos zrna u jarního ječmene měly rozhodující vliv odrůdy, přizpůsobené našim klimatickým podmínkám. Nízká průkaznost některých vztahů byla dosažena vlivem polehnutí porostu. Výsledky souhlasí se zjištěním (Škopík, Derco 1962), že rozhodující poměr N : P_2O_5 pro tvorbu výnosu je nejužší v odnožování. Ve sloupkování již není rozhodující. Naopak vysoký obsah N a P_2O_5 ve sloupkování se projevuje na výnos depresivně. Obsah a poměr NPK stanovený Koláříkem (1959) ve fázi kvetení nevystihují dynamické změny během ontogeneze. V naší práci je Kolářikova teorie rozvedena a dále rozpracována.

Vliv klimatických podmínek na obsah N, P_2O_5 a K_2O v nadzemní části rostlin a v zrně u jarního ječmene

METODIKA

V letech 1957—1962 byly ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži studovány vztahy:

A. Mezi průběhem klimatických poměrů (srážek v mm, průměrných denních teplot v $^{\circ}C$ a délky slunečního svitu v hodinách) a obsahem N, P_2O_5 a K_2O u vybraných československých a zahraničních odrůd jarního ječmene v nadzemní části rostlin.

B. Mezi průběhem klimatických poměrů (srážek v mm, průměrných denních teplot v $^{\circ}C$ a délky slunečního svitu v hodinách) a obsahem N, P_2O_5 a K_2O u vybraných československých a zahraničních odrůd jarního ječmene v zrně.

Obsah N, P_2O_5 a K_2O byl sledován chemickou analýzou nadzemní části rostlin. Rostliny jarních ječmenů byly odebrány, analyzovány a vztahy propočítány z pokusů:

ad A. 1. U jarního ječmene odrůdy Valtický a Triumf v Kroměříži v r. 1958—1959.

Průběh klimatických poměrů vzhledem k dostatku zimních srážek a jejich dobrého rozdělení během vegetace působil příznivě na růst a vývoj jarního ječmene. Srážky dosáhly maxima v červnu (115 mm). Teplota vzduchu od zasetí do

X. Průměrný obsah N, P₂O₅ a K₂O v mg/ sušiny v odnožování — Kroměříž 1960, 1961, 1962

Průměrný obsah	N												P ₂ O ₅												K ₂ O														
	při hladině vyhnojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročnících				při hladině vyhnojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročnících				při hladině vyhnojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročnících			
	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Válčí	Fiel-becks Union	Domen	Průměr	1960	1961	1962	průměr	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Válčí	Fiel-becks Union	Domen	průměr	1960	1961	1962	průměr	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Válčí	Fiel-becks Union	Domen	Průměr	1960	1961	1962	průměr
V mg	3978	4556	4267	4346	3995	4208	4403	4385	4267	3986	4354	4463	4267	381	599	490	515	463	533	473	465	490	342	504	624	490	4749	5456	5102	5161	4993	5330	5133	4895	5102	4252	5674	5382	5102
V %	93,20	106,80	100	101,85	93,62	98,61	103,18	102,76	100	93,41	102,04	104,59	100	77,75	122,24	100	105,10	94,48	108,77	96,53	94,89	100	69,79	102,85	127,34	100	93,08	106,93	100	101,15	97,86	104,46	100,60	95,94	100	83,33	111,21	105,48	100

$s-d = 93,84$
 $m-d = 216,77 \text{ mg} = 5,08 \% (P 0,05)$ $m-d = 315,30 \text{ mg} = 7,38 \% (P 0,01)$

$s-d = 148,37$
 $m-d = 342,73 \text{ mg} = 8,03 \% (P 0,05)$ $m-d = 498,52 \text{ mg} = 11,68 \% (P 0,001)$

$s-d = 114,93$
 $m-d = 265,48 \text{ mg} = 6,22 \% (P 0,05)$ $m-d = 386,16 \text{ mg} = 9,05 \% (P 0,01)$

$s-d = 22,28$
 $m-d = 51,46 \text{ mg} = 10,50 \% (P 0,05)$ $m-d = 74,86 \text{ mg} = 15,27 \% (P 0,01)$

$s-d = 35,21$
 $m-d = 81,33 \text{ mg} = 16,59 \% (P 0,05)$ $m-d = 118,30 \text{ mg} = 24,14 \% (P 0,01)$

$s-d = 27,28$
 $m-d = 63,01 \text{ mg} = 12,85 \% (P 0,05)$ $m-d = 91,66 \text{ mg} = 18,70 \% (P 0,01)$

$s-d = 98,38$
 $m-d = 227,25 \text{ mg} = 4,45 \% (P 0,05)$ $m-d = 330,55 \text{ mg} = 6,47 \% (P 0,01)$

$s-d = 155,55$
 $m-d = 359,32 \text{ mg} = 7,04 \% (P 0,05)$ $m-d = 522,64 \text{ mg} = 10,24 \% (P 0,01)$

$s-d = 120,49$
 $m-d = 278,33 \text{ mg} = 5,45 \% (P 0,05)$ $m-d = 404,84 \text{ mg} = 7,93 \% (P 0,01)$

Proměnlivost způsobená (F):

	F/95	F/99	F/95	F/99	F/95	F/99
různým hnojením	37,93**	5,3	11,3	95,28**	5,3	11,3
odrůdami	2,64	3,8	7,0	1,66	3,8	7,0
ročníky	9,46**	4,5	8,7	53,63**	4,5	8,7
spolupůsobením hladin a ročníků	41,96**	4,5	8,7	29,51**	4,5	8,7
spolupůsobením hladin a odrůd	1,34	3,8	7,0	1,54	3,8	7,0
spolupůsobením odrůd a roků	3,69*	3,4	6,0	0,47	3,4	6,0

XI. Průměrný obsah N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 q sušiny ve sloupkování — Kroměříž 1960, 1961, 1962

Průměrný obsah	N												P ₂ O ₅												K ₂ O														
	při hladině vyhnojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročních				při hladině vyhnojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročních				při hladině vyhnojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročních			
	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Válčí	Fiel-becks Union	Domen	Průměr	1960	1961	1962	průměr	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Válčí	Fiel-becks Union	Domen	průměr	1960	1961	1962	průměr	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Válčí	Fiel-becks Union	Domen	průměr	1960	1961	1962	průměr
V mg	2346	2889	2617	2868	2381	2506	2586	2745	2617	2775	2679	2399	2617	323	391	357	373	342	350	360	360	357	386	375	310	357	2684	4054	3369	3465	3245	3281	3425	3428	3369	3482	3698	2927	3369
V %	89,64	110,39	100	109,59	90,98	95,76	98,81	104,89	100	106,03	102,37	91,67	100	90,47	109,52	100	104,48	95,79	98,03	100,84	100,84	100	108,12	105,04	86,83	100	79,66	120,33	100	102,88	96,34	97,41	101,69	101,78	100	103,35	109,76	86,88	100

$s-d = 57,85$
 $m-d = 133,6 \text{ mg} = 5,10 \% (P 0,05)$ $m-d = 194,37 \text{ mg} = 7,43 \% (P 0,01)$

$s-d = 91,40$
 $m-d = 211,13 \text{ mg} = 8,06 \% (P 0,07)$ $m-d = 307,10 \text{ mg} = 11,73 \% (P 0,01)$

$s-d = 70,86$
 $m-d = 163,68 \text{ mg} = 6,25 \% (P 0,05)$ $m-d = 238,09 \text{ mg} = 9,09 \% (P 0,01)$

$s-d = 9,42$
 $m-d = 21,76 \text{ mg} = 6,09 \% (P 0,05)$ $m-d = 31,65 \text{ mg} = 8,86 \% (P 0,01)$

$s-d = 14,90$
 $m-d = 34,41 \text{ mg} = 9,63 \% (P 0,05)$ $m-d = 50,06 \text{ mg} = 14,02 \% (P 0,01)$

$s-d = 11,54$
 $m-d = 26,65 \text{ mg} = 7,46 \% (P 0,05)$ $m-d = 38,77 \text{ mg} = 10,85 \% (P 0,01)$

$s-P = 120,73$
 $m-d = 278,88 \text{ mg} = 8,27 \% (P 0,05)$ $m-d = 405,65 \text{ mg} = 12,04 \% (P 0,01)$

$s-d = 190,89$
 $m-d = 440,95 \text{ mg} = 13,09 \% (P 0,05)$ $m-d = 461,39 \text{ mg} = 19,04 \% (P 0,01)$

$s-d = 140,86$
 $m-d = 341,55 \text{ mg} = 10,13 \% (P 0,05)$ $m-d = 496,80 \text{ mg} = 14,74 \% (P 0,01)$

Proměnlivost způsobená (F):

	F/95	F/99	F/95	F/99	F/95	F/99
různým hnojením	88,18**	5,3	11,3	49,58**	5,3	11,3
odrůdami	8,84**	3,8	7,0	1,20	3,8	7,0
ročníky	15,20**	4,5	8,7	24,70**	4,5	8,7
spolupůsobením hladin a ročníků	37,18**	4,5	8,7	70,04**	4,5	8,7
spolupůsobením hladin a odrůd	4,68*	3,8	7,0	0,64	3,8	7,0
spolupůsobením odrůd a roků	3,12	3,4	6,0	2,17	3,4	6,0

XII. Průměrný obsah N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny v kvetení — Kroměříž 1960, 1961, 1962

Průměrný obsah	N													P ₂ O ₅													K ₂ O												
	při hladině vyhojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročníchích				při hladině vyhojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročníchích				při hladině vyhojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročníchích			
	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Valický	Firl-becks Union	Domen	průměr	1960	1961	1962	průměr	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Valický	Firl-becks Union	Domen	průměr	1960	1961	1962	průměr	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Valický	Firl-becks Union	Domen	průměr	1960	1961	1962	průměr
V mg	1714	2286	2000	2316	1845	1983	1920	1936	2000	2127	1534	2340	2000	225	402	313	344	320	306	290	307	313	330	295	315	313	2768	3472	3120	3498	2916	2935	3091	3161	3120	2781	2936	3645	3120
V %	85,70	114,30	100	115,80	92,20	99,10	96,00	96,80	100	106,30	76,70	117,00	100	71,88	128,43	100	109,90	102,23	97,76	92,65	98,08	100	105,43	94,24	100,63	100	88,71	111,28	100	112,11	93,46	94,07	99,07	101,31	100	89,13	94,10	116,82	100

s-d = 116,80
m-d = 269,80 mg = 13,49 % (P 0,05)
392,45 mg = 19,62 % (P 0,01)

s-d = 184,70
m-d = 426,66 mg = 21,33 % (P 0,05)
620,59 mg = 31,02 % (P 0,01)

s-d = 143,00
m-d = 330,33 mg = 16,51 % (P 0,05)
480,48 mg = 24,02 % (P 0,01)

s-d = 10,72
m-d = 24,76 mg = 7,91 % (P 0,05)
36,01 mg = 11,50 % (P 0,01)

s-d = 16,95
m-d = 39,15 mg = 12,50 % (P 0,05)
56,95 mg = 18,19 % (P 0,01)

s-d = 13,13
m-d = 30,33 mg = 9,69 % (P 0,05)
44,11 mg = 14,09 % (P 0,01)

s-d = 121,33
m-d = 280,27 mg = 8,98 % (P 0,05)
407,66 mg = 13,06 % (P 0,01)

s-d = 191,84
m-d = 443,15 mg = 14,20 % (P 0,05)
644,58 mg = 20,65 % (P 0,01)

s-d = 148,60
m-d = 343,26 mg = 11 % (P 0,05)
499,29 mg = 16 % (P 0,01)

Proměnlivost způsobená: (F)

různým hnojením
odrůdami
odrůdami
ročníky
spolupůsobením hladin a odrůd
spolupůsobením odrůd a roků

	F/95	F/99	F/95	F/99	F/95	F/99
	24,02**	5,3	11,3	296,50**	5,3	11,3
	1,98	3,8	7,0	2,89	3,8	7,0
	17,03**	4,5	8,7	3,68	4,5	8,7
	4,43	4,5	8,7	23,36**	4,5	8,7
	1,39	3,8	7,0	1,42	3,8	7,0
	1,13	3,4	6,0	4,81**	3,4	6,0

XIII. Průměrný obsah N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny v mléčné zralosti — Kroměříž 1960, 1961, 1962

Průměrný obsah	N													P ₂ O ₅										K ₂ O															
	při hladině vyhojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročníchích				při hladině vyhojení			u jednotlivých odrůd						v jednotlivých ročníchích				při hladině vyhojení			u jednotlivých odrůd						u jednotlivých ročníchích			
	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Valický	Firl- becks Union	Domen	průměr	1960	1961	1962	průměr	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Valický	Firl- becks Union	Domen	průměr	1960	1961	1962	průměr	nižší	vyšší	průměr	Selekční hanácký	Triumf	Valický	Firl- becks Union	Domen	průměr	1960	1961	1962	průměr
V mg	924	1442	1183	1335	1201	1135	1113	1133	1183	1450	1135	966	1183	204	326	265	267	276	252	262	268	265	281	299	216	265	1635	2558	2096	2326	2110	1925	2056	2065	2096	2526	2085	1679	2096
V %	78,11	121,89	100	112,84	101,52	95,94	94,08	95,77	100	122,56	95,94	81,65	100	76,98	123,01	100	100,75	104,15	95,09	98,86	101,13	100	106,03	112,83	81,50	100	78	122,04	100	110,97	100,66	92,31	98,04	98,99	100	120,51	99,95	80,10	100

s-d = 63,96
m-d = 147,74 mg = 12,48 % (P 0,05)
214,90 mg = 18,16 % (P 0,01)

s-d = 101,13
m-d = 233,61 mg = 19,74 % (P 0,05)
339,79 mg = 28,72 % (P 0,01)

s-d = 78,33
m-d = 180,94 mg = 15,29 % (P 0,05)
263,18 mg = 22,24 % (P 0,01)

s-d = 14,60
m-d = 33,72 mg = 12,72 % (P 0,05)
49,05 mg = 18,50 % (P 0,01)

s-d = 23,08
m-d = 53,31 mg = 20,11 % (P 0,05)
77,54 mg = 29,26 % (P 0,01)

s-d = 17,87
m-d = 41,27 mg = 15,57 % (P 0,05)
60,04 mg = 22,65 % (P 0,01)

s-d = 101,47
m-d = 234,39 mg = 11,18 % (P 0,05)
340,94 mg = 16,26 % (P 0,01)

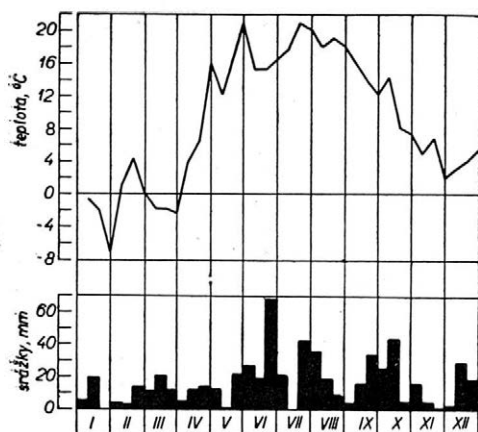
s-d = 160,45
m-d = 370,63 mg = 17,68 % (P 0,05)
539,11 mg = 25,72 % (P 0,01)

s-d = 124,28
m-d = 287,08 mg = 13,69 % (P 0,05)
417,58 mg = 19,92 % (P 0,01)

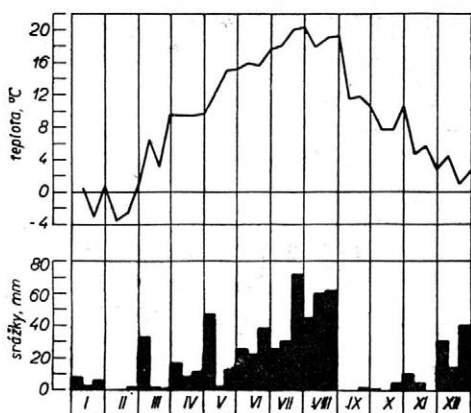
Proměnlivost způsobená (F):

různým hnojením
odrůdami
ročníky
spolupůsobením hladin a ročníků
spolupůsobením hladin a odrůd
spolupůsobením odrůd a roků

	F/95	F/99	F/95	F/99	F/95	F/99
	65,57**	5,3	11,3	69,35**	5,3	11,3
	1,62	3,8	7,0	0,27	3,8	7,0
	19,66**	4,5	8,7	11,77**	4,5	8,7
	10,01**	4,5	8,7	18,08**	4,5	8,7
	1,03	3,8	7,0	1,90	3,8	7,0
	1,09	3,4	6,0	0,63	3,4	6,0



4. Průběh klimatických podmínek v Kroměříži v roce 1958



5. Průběh klimatických podmínek v Kroměříži v roce 1959

vymetání se rychle zvyšovalo a maximálních hodnot dosáhla na počátku června. V období dozrávání byly teploty nižší. Prudké bouřkové deště se silným větrem způsobily polehnutí porostů 18 dnů po vymetání, hlavně u odrůdy Triumf.

V roce 1959 bylo velmi málo zimních srážek a rovněž během vegetace. Maxima dosáhly až v období tvorby a nalévání zrna v červenci (170 mm). Teplota vzduchu od zasetí se pomalu zvyšovala a maximum teplot bylo až ve fázi zrání. Vysoké srážky v červnu — za 9 dnů po vymetání — způsobily polehnutí porostu, hlavně u odrůdy Triumf.

XIV. Součet srážek v mm od 1. 3., průměrných denních teplot ve °C od zasetí a slunečního svitu v hodinách od vzejití porostu do ukončení jednotlivých růstových a vývojových fází

Růstová fáze	1958			1959		
	srážky	teplota	sluneční svit	srážky	teplota	sluneční svit
Odnožování	88	333	241	71	382	36
Sloupkování	89	512	327	119	468	85
Kvetení	154	925	521	171	959	367
Mléčná zralost	247	1432	735	246	1383	570

Vegetační doba byla v obou ročníkách v období od vzejití porostu do sklizňové zralosti stejně dlouhá. Rozdíly mezi oběma ročníky se projevily v délce vegetační doby od vzejití porostu do fáze kvetení a od fáze kvetení do sklizňové zralosti. V porovnání s rokem 1959 byla v roce 1958 kratší vegetační doba od vzejití do fáze kvetení a delší od fáze kvetení do sklizňové zralosti. V roce 1959 byla nápadně prodloužena fáze sloupkování. Prodloužení některé růstové fáze nastávalo však na úkor zkrácení růstové fáze následující. Nejvýrazněji se tento stav projevil v r. 1959, kdy se značně prodloužila fáze sloupkování a zkrátilo se období od kvetení do sklizňové zralosti (tab. XII).

2. U 15 odrůd jarního ječmene z odrůdových zkoušek v Ivanovicích na Hané. Metodika a průběh klimatických podmínek jsou popisovány v následující práci „Studium odrůdových rozdílů v obsahu živin N, P₂O₅ a K₂O u jarního ječmene“.

XV. Předplodina a hnojení v předplodině

Ročník	Předplodina	Hnojení v č. ž. kg/ha			Chlévský hnůj v q/ha
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1957	cukrovka	90	90	120	350
1958	cukrovka	90	90	120	350

Výnos předplodiny v roce 1957 358 q/ha, v roce 1958 380 q/ha. K vlastnímu pokusu nebylo hnojeno průmyslovými hnojivy.

XVI. Agrochemická charakteristika půdy

Ročník	1958	1959
pH potenciometricky	7,0	7,1
P ₂ O ₅ podle Egnéra	19,2	11,2
K ₂ O podle Schachtschabela	13,0	13,2
Humus	3,0	2,3

XVII. Záznamy růstu a vývoje z fenologického pozorování

Růstová fáze	1958	1959
Setí	9. 4.	21. 3.
Vzcházení	16. 4.	3. 4.
3. lístek	12. 5.	30. 4.
Odkořování	30. 4.	8. 5.
Sloupkování	23. 5.	5. 6.
Metání — kvetení	16. 6.	16. 6.
Mléčná zralost	15. 7.	6. 7.
Sklizňová zralost	26. 7.	15. 7.

3. U jarních ječmenů odrůd Valtický, Triumf, Selekční hanácký, Firlbecks Union a Domen v Kroměříži v roce 1960—1962.

Průběh klimatických poměrů v roce 1960 (graf 1). Zimní srážky byly průměrné a zásoba půdní vláhy příznivá. Výsev byl proveden ve druhé polovině března. V dubnu byly srážky podnormální, s nízkými teplotami. Vzcházení a počáteční růst byl proto pomalý a nevyrovnaný. V dalším období růstu do metání byly srážky dobře rozděleny a poměrně vyšší teploty. Porosty se do tohoto období vyrovnaly. Menší polehnutí v polovině června neovlivnilo při nižší úrovni vyhnojení výnos zrna, jen při vyšší úrovni vyhnojení byl výnos zrna snížen silným polehnutím, nízkou váhou 1000 zrn.

Průběh klimatických poměrů v roce 1961 (graf 2). Zimní srážky byly podnormál-

ni. Setí pro raný nástup jara bylo provedeno počátkem března do značně vysušené půdy. Vzházení bylo nevyrovnané a rostliny s nevyrovnanými odnožemi. Po silných deštích v červnu (124 mm) nastalo dodatečné odnožování a polehnutí porostu. Období dozrávání bylo příznivé s ojedinělými přeháňkami.

Průběh klimatických poměrů v roce 1962 (graf 3). Nástup jara byl opožděn pro deštivé a chladné počasí. Zásoba půdní vláhy před setím byla vysoká. Setí v důsledku opožděného jara bylo provedeno ve druhé polovině dubna. Vzházení porostů bylo nevyrovnané, ale rostliny vyrůstaly s vyrovnanými odnožemi. V květnu byly abnormálně vysoké srážky (161,7 mm) a nižší průměrná denní teplota. V červnu byly podnormální srážky a nižší teplota. Hlavně nižší teplota způsobila prodloužení vegetační doby od metání do sklizně. Prodloužení druhé poloviny vegetační doby ovlivnilo příznivě vysokou váhu 1000 zrn. Ostatní metodické údaje jsou na straně 1133—1136.

ad B. V letech 1960—1962 byly studovány vztahy mezi obsahem N, P₂O₅ a K₂O u 30 československých a zahraničních odrůd jarního ječmene. Pro studium bylo použito pokusů Příkryla (1965). Obsah N, P₂O₅ a K₂O byl sledován chemickou analýzou zrna, sklizeného v plné zralosti. Chemické analýzy byly prováděny z jemně rozemletých obilí, vysušených do konstantní váhy při 105°C stejnými metodami jako chemické analýzy nadzemní části rostlin (Koppová, Pírk, Kalina 1955, Purš 1963).

XVIII. Předplodina a hnojení k předplodině v jednotlivých letech

Ročník	Předplodina	Hnojení v č. ž. kg/ha			Chlévský hnůj q/ha
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1959	cukrovka	90	90	120	350
1960	cukrovka	90	90	120	350
1961	cukrovka	20	50	100	350

XIX. Součet srážek v mm od 1. 3., průměrných denních teplot ve °C od zasetí a slunečního svitu v hodinách od vzejití porostu do ukončení jednotlivých růstových a vývojových fází

Růstová fáze	1960			1961			1962		
	srážky	teplota	slun. svit	srážky	teplota	slun. svit	srážky	teplota	slun. svit
Odnožování	78	500	252	58	534	240	222	376	149
Sloupkování	159	699	357	87	682	332	297	540	224
Kvetení	164	888	434	125	854	410	301	752	344
Mléčrá zralost	225	1228	556	238	1199	539	398	1202	547

Popis pokusů je uveden na straně 1133—1136 u nižší úrovně vyhnojení.

Vztahy byly studovány u odrůd: Valtický, Slovenský Dunajský trh, Ekonom, Branišovský C, Výnosný, Semčický hospodářský, Opavský, Triumf, Hanácký Kargyn, Proskovcův hanácký, Selekční hanácký, Hanácký staroveský, Firlbecks Union, Haisa, Saale, Freya, Pirolina, Balder, Kenia, Breuns Wisa, Violeta, Beka, Ingrid, Ackermann, Carlsberg II, Proctor Barley, Plumage Archer, Maja, Sejet, Domen.

VÝSLEDKY

A. VLIV KLIMATICKÝCH PODMÍNEK NA OBSAH N, P₂O₅ a K₂O V NADZEMNÍ ČÁSTI ROSTLIN U JARNÍHO JEČMENE

1. Vztah sumy srážek v mm od prvního března do období odběru vzorků rostlin na chemické analýzy (odnožování, sloupkování, květu a mléčně voskové zralosti) a obsahu N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny.

XX. Korelační a regresní vztahy mezi obsahem N, P₂O₅, K₂O v mg/100 g sušiny v nadzemních orgánech a sumou srážek v mm od 1. března do růstové fáze (provedení odběru rostlin na rozboru) v jednotlivých ročních

Obsah N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Od 1. 3. do růstové fáze	r	b _x	b _y
N	odnožování	-0,23*	-6,03	-0,008
P ₂ O ₅		-0,23*	-2,50	-0,238
K ₂ O		0,41**	17,72	0,009
N	sloupkování	-0,36**	-6,90	-0,019
P ₂ O ₅		-0,63**	-2,50	-0,022
K ₂ O		-0,26*	-5,29	-0,012
N	kvetení	0,27*	2,63	0,028
P ₂ O ₅		-0,51**	-4,59	-0,087
K ₂ O		0,43**	5,66	0,032
N	mléčná zralost	-0,47**	-2,38	-0,095
P ₂ O ₅		-0,77**	-2,08	-0,120
K ₂ O		0,01	—	—

P 0,05 = 0,22

P 0,01 = 0,28

Při vyšších srážkách v mm od vzejtí porostu do ukončeného odnožování se zvyšuje příjem K₂O. Na každý mm srážek od 1. 3. do fáze ukončeného odnožování se zvýšil obsah K₂O o 17,72 mg/100 g sušiny. Při vyšších srážkách od vzejtí do fáze kvetení se zvýšil i obsah N na 1 mm srážek o 2,63 mg a K₂O 5,66 mg. Vyšší srážky od vzejtí do odnožování naopak snížily obsah N o 6,03 mg a P₂O₅ o 2,50 mg na každý 1 mm srážek. Při vyšších srážkách v období sloupkování, kdy nastává prodlužovací růst založených odnoží a nejvyšší přírůstky sušiny, se snižoval obsah všech živin N, P₂O₅ a K₂O, přičemž u N o 6,90, P₂O₅ o 2,50 a K₂O o 5,29 mg na 100 g sušiny na každý 1 mm srážek. Ve fázi kvetení, kdy se přírůstky vegetativní sušiny snižují, se s vyššími srážkami snižoval jen obsah P₂O₅ o 4,59 mg na 1 mm srážek a zvyšoval se naopak obsah N o 2,63 mg a K₂O o 5,66 mg na 1 mm srážek. Ve fázi mléčně voskové zralosti se snižoval obsah N o 2,38 a P₂O₅ o 2,08 mg na každý mm srážek.

Ve vztahu k výnosu jsou:

a) vysoké srážky v odnožování v negativním vztahu k optimálnímu příjmu živin a k tvorbě výnosu zrna;

b) ve fázi sloupkování podporují srážky růst a vývoj založených odnoží a tím, že se v tomto období snižuje obsah všech živin N, P_2O_5 a K_2O v nadzemních orgánech, jsou v optimálním vztahu s tvorbou výnosu zrna;

c) ve fázi kvetení ovlivňují zvýšené srážky obsah N a K_2O a snižují obsah P_2O_5 . Snižovaný obsah P_2O_5 a zvýšený obsah K_2O je v této fázi v negativním vztahu s optimální tvorbou výnosu zrna;

d) v mléčně voskové zralosti srážky rovněž ovlivňují snížení obsahu P_2O_5 v negativním vztahu k tvorbě výnosu zrna.

Vysoké srážky nebyly proto pro vyrovnaný příjem N, P_2O_5 a K_2O ve sledovaných růstových fázích příznivé a jejich kladný vliv se projevil ve vztahu k optimálnímu příjmu živin výrazněji pouze ve fázi sloupkování.

2. Vztahy sumy průměrných denních teplot ve $^{\circ}C$ od zasetí do období odběru vzorků (do odnožování, sloupkování, květu a mléčně voskové zralosti) a obsahem N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny.

XXI. Korelační a regresní vztahy mezi obsahem N, P_2O_5 , K_2O v mg/100 g sušiny v nadzemních orgánech a sumou průměrných denních teplot ve $^{\circ}C$ ode dne zasetí do růstové fáze (provedení odběru rostlin na rozboru) v jednotlivých ročních

Obsah N, P_2O_5 , K_2O	Od zasetí do růstové fáze	r	b_x	b_y
N	odnožování	-0,51**	-4,99	-0,053
P_2O_5		0,02	—	—
K_2O		-0,04	—	—
N	sloupkování	-0,67**	-5,70	-0,079
P_2O_5		-0,02	—	—
K_2O		0,20	1,84	0,022
N	kvetení	-0,44**	-2,52	-0,078
P_2O_5		0,14	—	—
K_2O		-0,57**	-4,47	-0,073
N	mléčná zralost	-0,48**	-1,50	-0,150
P_2O_5		-0,14	—	—
K_2O		-0,18	—	—

P 0,05 = 0,22

P 0,01 = 0,23

Zvýšené teploty ovlivňovaly ve všech sledovaných růstových fázích snížení obsahu N v důsledku bujnějšího a rychlejšího růstu. Obsah P_2O_5 nebyl vysokými teplotami průkazně ovlivňován. Vysoké teploty ve fázi kvetení a mléčně voskové zralosti ovlivnily snížení obsahu K_2O v negativním vztahu k tvorbě výnosu zrna.

3. Vztah sumy slunečních hodin od vzejití do fáze odběrů vzorků (do odnožování, sloupkování, květu a mléčně voskové zralosti) a obsahem N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny.

S vyšší sumou slunečního svitu v hodinách se snižoval v rostlinách ječmene obsah N, P_2O_5 a K_2O během celé vegetace, jen ve fázi sloupkování se s vyšší

XXII. Korelační a regresní vztahy mezi obsahem N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny v nadzemních orgánech a sumou hodin slunečního záření od vzejití porostu do růstové fáze (provedení odběru rostlin na rozboru) v jednotlivých měsících

Obsah N, P_2O_5 , K_2O	Od vzejití do růstové fáze	r	b_x	b_p
N	odnožování	-0,39**	-4,37	-0,035
P_2O_5		-0,23*	-3,00	-0,019
K_2O		-0,07	—	—
N	sloupkování	-0,43**	-4,50	-0,042
P_2O_5		-0,03	—	—
K_2O		0,17	—	—
N	kvetení	-0,09	—	—
P_2O_5		-0,02	—	—
K_2O		-0,22*	-1,06	-0,046
N	mléčná zralost	-0,20	-0,20	-0,051
P_2O_5		-0,33**	-0,86	-0,130
K_2O		-0,11	—	—

P 0,05 = 0,22

P 0,01 = 0,28

sumou slunečního svitu v hodinách zvyšoval obsah K_2O v optimálním vztahu k tvorbě výnosu zrna. V ostatních růstových fázích se obsah K_2O snižoval, což znamená v odnožování příznivý vztah k výnosu zrna, v ostatních fázích růstu nepříznivý vztah. Vyšší suma slunečního svitu v hodinách negativně rovněž ovlivňovala během celé vegetace obsah P_2O_5 a ve fázi odnožování a kvetení obsah N v negativním vztahu k tvorbě výnosu.

Výsledky prokazují, že při vyšších srážkách v mm, vyšších průměrných denních teplotách ve $^{\circ}C$ a vyšší sumě slunečního svitu v hodinách klesá v nadzemní části rostlin u jarního ječmene obsah N, P_2O_5 a K_2O . V takových případech má jarní ječmen rychlý a bujný vzrůst vegetativních orgánů s intenzivními přírůstky sušiny. Nastává proto pokles živin N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny (ředění živin) v mohutně a rychle se vyvíjejících nadzemních orgánech. Tento stav nebývá v příznivém poměru k vysokému výnosu.

B. VLIV KLIMATICKÝCH PODMÍNEK NA OBSAH N, P_2O_5 A K_2O V ZRNĚ U JARNÍHO JEČMENE

1. Byla prokázána záporná korelace mezi obsahem N a P_2O_5 v zrně, jakož i kladná korelace mezi obsahem K_2O v zrně a sumou srážek za celou vegetační dobu a mezi sumou srážek v období od 1. března do fáze kvetení a mezi sumou srážek od kvetení do sklizňové zralosti. U N a K_2O ve všech sledovaných fázích byla korelace vysoce průkazná, u P_2O_5 jen ve fázi od 1. března do sklizňové zralosti. V ročníku s nejvyššími srážkami od 1. března do fáze kvetení se ukázalo v zrně jarních ječmenů méně N v mg/100 g sušiny. V ročníku s převahou srážek od fáze kvetení do sklizňové zralosti se obsah N v zrně zvyšoval. V ročníku s vysokými srážkami od 1. března do fáze kvetení bylo v zrně jar-

XXIII. Korelační a regresní vztahy mezi obsahem N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny v zrně a sumou srážek v mm

Obsah N, P ₂ O ₅ , K ₂ O v zrně	Suma srážek	r	b _x	b _y
N	za celou vegetační dobu	-0,38**	-1,028	-0,143
P ₂ O ₅	od 1. 3. do sklizňové	-0,35**	-0,486	-0,262
K ₂ O	zralosti	0,40**	0,449	0,373
N		-0,60**	-12,98	-0,028
P ₂ O ₅	od 1. 3. do fáze kvetení	-0,13	—	—
K ₂ O		0,57**	0,571	0,064
N	od fáze kvetení do	-0,60**	-12,98	-0,028
P ₂ O ₅	sklizňové zralosti	-0,13	—	—
K ₂ O		0,57**	5,071	0,064

P 0,05 = 0,21

P 0,01 = 0,27

ních ječmenů méně P₂O₅ v mg/100 g sušiny. V ročníku s převahou srážek od fáze kvetení do sklizňové zralosti bylo v zrně naopak nejvíce P₂O₅. Nejnížší obsah P₂O₅ celkově se ukázal v ročníku s vyššími srážkami za vegetační dobu, ale s převahou srážek od 1. března do fáze kvetení. V ročníku s vyššími srážkami od fáze kvetení do sklizňové zralosti se zvyšoval v zrně obsah K₂O. Stejná tendence byla zjištěna v ročníku s nejvyššími srážkami během celé vegetační doby, kdy byl obsah K₂O nejvyšší. Vyšší výnos zrna byl dosažen v ročníku s nejvyšší sumou srážek za celou vegetační dobu a se zvýšenými srážkami od 1. března do fáze kvetení. V tomto případě byl obsah P₂O₅ v zrně nejnižší, obsah K₂O nejvyšší a obsah N inklinoval k nižší hladině.

V ročníku s nejvyšším výnosem zrna byl N v zrně nejvyšší, P₂O₅ nejvyšší a obsah K₂O inklinoval k nižšímu obsahu.

2. Byla prokázána vysoce průkazná korelace mezi průběhem průměrných denních teplot ve °C a obsahem K₂O v zrně za celou vegetační dobu; vysoce průkazná korelace mezi sumou průměrných denních teplot ve fázi od zasetí do sklizňové zralosti; ve fázi od zasetí do kvetení a od fáze kvetení do sklizňové zralosti a obsahem K₂O v zrně. Od zasetí do sklizňové zralosti a od fáze kvetení do sklizňové zralosti byly zjištěné korelace k draslíku kladné a od zasetí do fáze kvetení záporné. U P₂O₅ byla korelace neprůkazná. U N vysoce průkazná a záporná jen od fáze kvetení do sklizňové zralosti. V ostatních sledovaných fázích byla korelace mezi obsahem N neprůkazná. V ročníku s nejvyšší teplotou od zasetí do fáze kvetení byl obsah N v zrně nejnižší. Stejně působila na snížení obsahu N v zrně vyšší teplota od fáze kvetení do sklizňové zralosti. V ročníku s nejnižšími teplotami za celou vegetační dobu a od fáze kvetení do sklizňové zralosti a nejnižšími od zasetí do fáze kvetení byla zjištěna v zrně nejnižší hladina P₂O₅. Jednoznačný vztah byl nalezen mezi obsahem K₂O v zrně a průběhem teploty. Čím byly teploty od zasetí do fáze kvetení vyšší, tím nižší byl obsah K₂O v zrně. Na nízký obsah K₂O v zrně dále působila nízká teplota od fáze kvetení do sklizňové zralosti. V ročníku s nejvyšším

XXIV. Korelační a regresní vztahy mezi obsahem N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny v zrně a sumou průměrných denních teplot ve °C

Obsah N, P ₂ O ₅ , K ₂ O v zrně	Suma průměrných denních teplot	r	b _x	b _p
N	za celou vegetační dobu	-0,10	—	—
P ₂ O ₅	od zasetí do sklizňové	0,16	—	—
K ₂ O	zralosti	0,74**	3,51	0,159
N	od zasetí do fáze kvetení	0,20	0,81	0,05
P ₂ O ₅		0,01	—	—
K ₂ O		-0,65**	-1,04	-0,41
N	od fáze kvetení	-0,37**	-1,09	-0,128
P ₂ O ₅	od sklizňové zralosti	0,03	—	—
K ₂ O		0,68**	0,81	0,572

P 0,05 = 0,21

P 0,01 = 0,27

výnosem zrna v q/ha byla nejvyšší teplota za celé vegetační období s převahou teplot od fáze kvetení do sklizňové zralosti. Obsah N v zrně při takovém průběhu teploty a dosaženém výnosu zrna byl nejnižší, obsah K₂O nejvyšší a obsah P₂O₅ inklinoval k nižší hladině, ale nebyl nejnižší ze sledovaných ročníků.

3. Byla prokázána vysoce průkazná korelace mezi obsahem K₂O v zrně a
- sumou slunečního svitu v hodinách za celou vegetační dobu,
 - v období od vzejití porostu do fáze kvetení,
 - v období od fáze kvetení do sklizňové zralosti.

XXV. Korelační a regresní vztahy mezi obsahem N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny v zrně a sumou slunečního svitu v hodinách

Obsah N, P ₂ O ₅ , K ₂ O v zrně	Suma slunečního svitu v hodinách	r	b _x	b _y
N	za celou vegetační dobu	0,17	—	—
P ₂ O ₅	od vzejití do sklizňové	0,45**	0,172	1,209
K ₂ O	zralosti	0,68**	1,464	0,321
N	od vzejití porostu	0,20	1,19	0,03
P ₂ O ₅	do fáze kvetení	0,00	—	—
K ₂ O		-0,66**	-1,61	-0,27
N	od fáze kvetení	-0,03	—	—
P ₂ O ₅	do sklizňové zralosti	0,31**	0,481	0,206
K ₂ O		0,87**	1,079	0,711

P 0,05 = 0,21

P 0,01 = 0,27

XXVI. Korelační a regresní vztahy mezi poměrem N : P₂O₅ a N : K₂O při N = 100 %
v zrně a průběhem klimatických poměrů

Poměr N : P ₂ O ₅ a N : K ₂ O v zrně	Klimatické podmínky	r	b _x	b _y
Suma srážek v mm				
N : P ₂ O ₅	za celou vegetační dobu	0,76**	0,006	0,850
N : K ₂ O	od 1. 3. do sklizňové zralosti	0,49**	0,061	4,021
N : P ₂ O ₅	od 1. 3. do fáze kvetení	0,04	—	—
N : K ₂ O		0,48**	0,067	3,476
N : P ₂ O ₅	od fáze kvetení	0,15	—	—
N : K ₂ O	do sklizňové zralosti	0,54**	0,541	0,544
Suma průměrných denních teplot ve °C				
N : P ₂ O ₅	od zasetí	0,38**	0,146	0,998
N : K ₂ O	do sklizňové zralosti	0,52**	0,279	1,000
N : P ₂ O ₅	od zasetí do fáze kvetení	-0,18	—	—
N : K ₂ O		0,15	—	—
N : P ₂ O ₅	od fáze kvetení	0,21*	0,021	2,24
N : K ₂ O	do sklizňové zralosti	0,54**	0,073	4,052
Suma slunečního svitu v hodinách				
N : P ₂ O ₅	od vzejití	-0,91**	-0,159	-5,236
N : K ₂ O	do sklizňové zralosti	0,36**	0,087	1,506
N : P ₂ O ₅	od vzejití	-0,20	-0,041	-1,053
N : K ₂ O	do fáze kvetení	-0,54**	-0,149	-2,008
N : P ₂ O ₅	od fáze kvetení	-0,11	—	—
N : K ₂ O	do sklizňové zralosti	0,37**	0,051	2,68

P 0,05 = 0,21

P 0,01 = 0,27

Ve fázi od vzejití do sklizňové zralosti a od fáze kvetení do sklizňové zralosti byla korelace kladná. Od vzejití porostu do fáze kvetení byla korelace záporná. Vztahy jsou naprosto shodné, jako u průměrných denních teplot.

Ukazuje se, že ze všech sledovaných živin byl průběhem klimatických podmínek nejvíce ovlivňován obsah K₂O v zrně. U obsahu N v zrně byla korelace neprůkazná a u P₂O₅ vysoce průkazná. Korelace byly kladné ve fázi od vzejití porostu do sklizňové zralosti a od fáze kvetení do sklizňové zralosti. Obsah N v zrně nejvíce ovlivnily srážky, obsah P₂O₅ v zrně sluneční svit v hodinách. Vztah mezi obsahem N v zrně a sumou slunečních hodin nebyl jednoznačný. Ukázalo se, že vyšší obsah N v zrně byl v závislosti s vyšším počtem slunečních hodin od zasetí do fáze kvetení a při nižším počtu slunečních hodin od fáze kvetení do sklizňové zralosti. U obsahu P₂O₅ se ukázalo, že nejvyšší obsah

v zrně byl při nejvyšším slunečním svitu v hodinách od vzejití porostu do fáze kvetení a nejnižším slunečním svitu od fáze kvetení do sklizňové zralosti. U hladiny K_2O v zrně se ukázalo, že nejnižší obsah K_2O v zrně byl při nejvyšším slunečním svitu v hodinách od vzejití porostu do fáze kvetení a při nejnižším slunečního svitu od fáze kvetení do sklizňové zralosti a při nejnižším slunečním svitu v hodinách za celou vegetační dobu.

V ročníku s nejvyšším výnosem zrna bylo zjištěno nejméně hodin slunečního svitu od vzejití porostu do fáze kvetení a od fáze kvetení do sklizňové zralosti. V tomto ročníku bylo v zrně nejméně N, nejvíce K_2O a obsah P_2O_5 inklinoval k nižší hladině.

C. KORELAČNÍ A REGRESNÍ VZTAHY MEZI POMĚREM $N:P_2O_5$ A $N:K_2O$ PŘI $N=100\%$ V ZRNĚ A PRŮBĚHEM KLIMATICKÝCH POMĚRŮ

Byla prokázána vysoce průkazná korelace mezi sumou srážek v mm, sumou průměrných denních teplot ve $^{\circ}C$ a slunečního svitu v hodinách za celou vegetační dobu a poměrem $N:P_2O_5$ a $N:K_2O$ v zrně. Korelace byla u všech vztahů kladná, jen mezi sumou slunečního svitu a poměrem $N:P_2O_5$ záporná.

V období od 1. března do fáze kvetení byla prokázána vysoce průkazná kladná korelace mezi poměrem $N:K_2O$ v zrně a sumou srážek v mm. Mezi sumou slunečního svitu v hodinách a poměrem $N:K_2O$ byla prokázána vysoce průkazná záporná korelace. V období od fáze kvetení do sklizňové zralosti byla prokázána mezi sumou srážek v mm, sumou průměrných denních teplot ve $^{\circ}C$ a sumou slunečního svitu v hodinách vysoce průkazná a kladná korelace mezi poměrem $N:K_2O$ i mezi $N:P_2O_5$, zatímco mezi sumou průměrných denních teplot ve $^{\circ}C$ byla prokázána jen průkazná korelace.

DISKUSE

V předložené práci jsme studovali změny obsahu N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny v nadzemní části rostlin a v zrně ve vztahu k průběhu klimatických poměrů. Obsah N, P_2O_5 a K_2O v nadzemní části rostlin i v zrně se v jednotlivých ročních změnách podle růstových fází a byl výrazně ovlivněn klimatickými poměry.

Nejvyššího ha výnosu zrna bylo dosaženo u všech odrůd při vysokém obsahu N, P_2O_5 a K_2O ve fázi odnožování s poměrem $\alpha = [100 N : X P_2O_5 (X \geq 25) \text{ a } 100 N : X K_2O (X \leq 100)]$.

Ve fázi sloupkování se obsah N, P_2O_5 a K_2O nerovnoměrně snižoval a nejvyššího výnosu bylo dosaženo při poměru $100 N : X P_2O_5 (X \geq 25) \text{ a } 100 N : K_2O (X \geq 100)$.

Ve fázi kvetení došlo opět k nerovnoměrnému snížení jednotlivých živin, přičemž N se snížil proti obsahu v odnožování v průměru všech sledovaných ročníků o 60 %, P_2O_5 o 35 % a K_2O o 43 %. Největší snížení se ukázalo u N, menší u K_2O a nejmenší u P_2O_5 . Nejvyššího výnosu zrna bylo dosaženo při poměru $N:P_2O_5:K_2O = \alpha$. Při poměru $100 N : X P_2O_5 (X \leq 25) \text{ a } 100 N : X K_2O (X \geq 100)$ byl dosahován snížený výnos slámy. Při poměru $100 N : X P_2O_5 (X \geq 25) \text{ a } 100 N : X K_2O (X \leq 100)$ se snižoval výnos zrna i slámy.

XXVII. Obsah N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny v nadzemní části rostlin u některých odrůd jarního ječmene

Odrůda	1960			1961			1962			Ø		
	Obsah											
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Fáze odnožování												
Valtický	3290	102	3970	3920	490	5330	4590	526	5930	3933	373	5077
Triumf	3090	130	4090	3680	468	5360	3900	504	4870	3557	367	4773
Selekční hanácký	2480	101	4060	4380	522	4720	5070	668	5390	3977	430	4723
Firlbecks Union	3430	84	3630	4930	449	5090	4480	552	5270	4280	362	4663
Freya	3370	73	3710	3920	424	5110	4460	494	5190	3917	330	4670
Domen	3160	167	3990	5080	479	4660	4200	480	4880	4147	375	4510
Průměr	3137	109	3908	4318	472	5045	4450	537	5255	3968	373	4736
Fáze sloupkování												
Valtický	2250	234	2690	2410	365	2650	2640	326	4160	2433	308	3167
Triumf	2040	269	2940	1870	304	2410	2380	340	3940	2097	304	3097
Selekční hanácký	2600	297	3410	2370	387	2900	2230	321	3690	2400	335	3333
Firlbecks Union	2270	307	3180	2080	335	2390	2600	366	3890	2317	336	3153
Freya	2190	234	2940	2100	336	2430	2160	426	4270	2150	332	3213
Domen	2520	288	2750	2380	379	2540	2550	341	3940	2483	336	3077
Průměr	2312	271	2985	2202	351	2553	2427	353	3982	2313	325	3173
Fáze kvetení												
Valtický	1480	108	2490	1450	244	2490	2790	285	3010	1907	212	2663
Triumf	1610	256	2460	1230	199	2550	1520	288	2590	1453	248	2533
Selekční hanácký	1620	284	2450	1470	231	2570	2430	234	3660	1840	250	2893
Firlbecks Union	1760	159	2710	1400	200	2670	1850	248	3190	1670	202	2857
Freya	1610	146	2950	1300	243	2570	2050	236	3390	1653	208	2970
Domen	1540	160	2570	1540	224	2910	2020	256	3210	1700	213	2897
Průměr	1603	185	2605	1398	223	2627	2110	258	3175	1704	222	2802
Fáze mléčně voskové zralosti												
Valtický	1140	209	1620	810	199	1730	920	207	1420	957	205	1590
Triumf	990	194	1600	1000	251	1750	820	210	1510	937	218	1620
Selekční hanácký	1230	102	1710	770	201	1870	880	199	1460	960	167	1680
Firlbecks Union	950	206	1590	820	208	1650	890	226	1680	887	213	1640
Freya	880	210	1460	660	193	1700	820	192	1420	787	193	1527
Domen	800	186	1500	920	228	1780	930	240	1660	883	218	1647
Průměr	998	184	1580	830	213	1747	877	212	1525	902	203	1617

Ve fázi mléčně voskové zralosti se obsah N, P_2O_5 a K_2O u jednotlivých živin nerovnoměrně snižoval. Nejvyšší výnos byl dosažen při nejvyšším obsahu N a P_2O_5 ve vyrovnaném poměru $N : K_2O = \alpha$ u všech odrůd. S poměrem $100 N : X K_2O$ ($X \geq 100$) se snižoval výnos slámy a s poměrem $100 N : X P_2O_5$ ($X \leq 25$) a $100 N : X K_2O$ ($X \geq 100$) výnos zrna i slámy. Čím více se zvyšoval obsah K_2O ve všech zkoušených ročnících, tím více se snižoval obsah P_2O_5 a výnos zrna byl v kladném vztahu k nejvyššímu obsahu P_2O_5 . Obsah N v takových případech rovněž nedosahoval obsahu K_2O .

Obsah N v zrně nejvíce ovlivnily srážky, obsah P_2O_5 sluneční svit v hodinách. Ze všech sledovaných živin byl průběhem klimatických podmínek ovlivňován nejvíce obsah K_2O v zrně.

V ročníku s nejvyšším výnosem zrna bylo zjištěno nejméně hodin slunečního svitu od vzejití porostu do fáze kvetení a od fáze kvetení do sklizňové zralosti. V tomto ročníku bylo v zrně nejméně N, nejvíce K_2O a obsah P_2O_5 inklinoval k nižší hladině.

Zjištěné zákonitosti jsou podkladem pro další studium možností vyrovnávat nepříznivé klimatické vlivy v minerální výživě.

Vztah mezi obsahem a poměrem živin N, P_2O_5 a K_2O v nadzemní části rostlin v hlavních růstových fázích a kvalitou zrna u sladovnického ječmene

METODIKA

Vzhledem k tomu, že téměř všichni autoři prokázali v pletivech rostlin dynamické změny jak v obsahu, tak i v poměru živin, přistoupili jsme i ve Výzkumném ústavu obilnářském ke studiu z hlediska zjištěných změn během vegetace. Sledování bylo provedeno v tříletých podních pokusech Přikryla (1965) při nižší úrovni vyhnoucí (metodika na str. 1133—1136). Odběry nadzemní části rostlin a jejich analytické stanovení obsahu N, P_2O_5 a K_2O v rostlinách i v zrně byly provedeny podle metodik používaných ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži (Bezdek 1965a).

VÝSLEDKY

1. Vztah mezi obsahem N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny v nadzemní části rostlin v hlavních růstových fázích během vegetace a obsahem N látek, škrobu a obsahem N, P_2O_5 a K_2O v zrně uvádí tabulka XXVII a XXIII.

a) Obsah N látek v zrně průkazně zvyšoval vysoký obsah N v nadzemní části rostlin ve fázi odnožování a vysoký obsah K_2O ve fázi mléčně voskové zralosti. Ostatní vztahy byly neprůkazné. Ukázalo se, že korelace mezi obsahem N látek v zrně jsou průkaznější s obsahem N, P_2O_5 a K_2O v rostlinách ve fázi vlastní tvorby zrna od kvetení do sklizňové zralosti než v raných fázích vývoje (tab. XXVII, XXVIII). Výjimkou je vysoký obsah N ve fázi odnožování.

b) Korelace mezi obsahem škrobu v sušině zrna a změnami obsahu N, P_2O_5 a K_2O v nadzemních částech rostlin během vegetace byly neprůkazné. Korelační vztahy byly průkaznější v odnožování a sloupkování než v pozdějších fázích růstu. Zjištěný vztah je tedy opačný než vztah mezi N látkami v zrně a obsahem N, P_2O_5 a K_2O v rostlinách během vegetace (tabulky XXVII, XXVIII).

c) Obsah P_2O_5 a K_2O v zrně se zvyšoval s vysokým obsahem P_2O_5 a K_2O

XXVIII. Korelační a regresní vztahy mezi obsahem N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny v nadzemní části rostlin v odnožování, sloupkování a mléčně voskové zralosti a ‰ obsahem N-látek, škrobu a N, P₂O₅ a K₂O v sušině zrna

Živina	Růstová fáze	a) Obsah N-látek (N. 6,25)			b) Obsah škrobu			c) Obsah N, P ₂ O ₅ , K ₂ O		
		r	bx	by	r	bx	by	r	bx	by
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
N	odnožování	0,54*	47,96	0,006	-0,36	—	—	-0,12	-0,54	-0,029
P ₂ O ₅		0,13	—	—	-0,41	—	—	0,46*	1,02	0,207
K ₂ O		0,06	—	—	-0,30	—	—	0,78**	5,29	0,115
N	sloupkování	0,14	—	—	-0,16	—	—	-0,31	-0,39	-0,248
P ₂ O ₅		0,18	—	—	0,32	—	—	-0,21	-0,11	-0,369
K ₂ O		-0,23	—	—	-0,14	—	—	0,25	1,60	0,386
N	kvetení	-0,28	—	—	-0,05	—	—	-0,51*	-1,18	-0,222
P ₂ O ₅		0,24	—	—	-0,06	—	—	0,32	0,18	0,571
K ₂ O		-0,20	—	—	-0,39	—	—	-0,42	1,51	0,114
N	mléčně vosková zralost	0,21	—	—	-0,20	—	—	0,12	—	—
P ₂ O ₅		-0,40	—	—	0,10	—	—	0,48*	0,16	0,140
K ₂ O		0,63**	100,34	0,004	-0,31	—	—	-0,38	-0,50	-0,286

P 0,05 = 0,44

P 0,01 = 0,56

Ročník	1960					1961		
Odrůda	obsah			škrob. %	bílk. %	obsah		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Valtický	1710	868	640	65,8	10,68	1780	1078	820
Slovenský Dunajský trh	1490	800	640	65,8	9,31	1660	869	750
Ekonom	1440	788	660	66,2	9,00	1580	1029	860
Branišovický C	1610	863	640	65,7	10,06	1940	1071	740
Výnosný	1720	747	700	65,4	10,75	2050	1059	800
Semčický hosp.	1350	835	690	66,8	8,43	1240	1044	820
Opavský	1500	855	660	68,5	9,37	1860	904	780
Triumf	1590	838	580	69,4	9,93	1910	970	730
Hanácký Kargyn	1520	834	660	66,9	9,50	1750	1169	760
Proskovcův hanácký	1730	860	640	67,5	10,81	2110	1136	740
Selekční hanácký	1750	948	630	64,7	10,93	1980	1028	810
Hanácký staroveský	2260	946	610	64,5	14,12	2020	1043	740
Firlbecks Union	1830	860	490	65,7	11,43	1640	1062	820
Haisa	1610	730	610	67,3	10,06	1750	971	720
Saale	1500	816	570	65,7	9,37	1910	1122	780
Freya	1540	768	630	66,5	9,62	1560	1017	780
Piroline	1660	866	590	66,0	10,37	1910	1014	690
Balder	1490	762	640	68,0	9,31	1610	1005	790
Kenia	1650	830	660	61,4	10,31	1830	991	800
Breuns Wisa	1580	606	520	67,9	9,87	1580	934	770
Violeta	1200	952	640	66,4	7,50	1620	1060	760
Beka	1800	788	590	68,1	11,25	2240	1129	680
Ingrid	1340	682	590	65,5	8,37	1670	937	820
Ackermann	1620	872	630	58,9	10,12	1430	1023	780
Carlsberg II	1360	800	660	64,0	8,50	1700	1134	820
Proctor Barley	1170	726	790	64,8	7,31	1900	1007	750
Plumage Archer	1460	862	720	62,6	9,12	1760	1018	780
Maja	1570	797	670	65,2	9,81	1560	893	780
Sejet	1190	716	650	64,9	7,43	1550	1034	880
Domen	1570	902	730	65,8	9,81	1840	918	730
Průměr	1560	818	638	65,7	9,74	1765	1024	743

Tučně vysazené hodnoty jsou nadprůměrné

ve fázi odnožování v nadzemní části rostlin. Ve fázi kvetení a mléčně voskové zralosti se zvyšoval obsah P₂O₅ v zrně, s nižším obsahem P₂O₅ v rostlinách (tabulky XXVII, XXVIII).

2. Vztahy mezi obsahem N, P₂O₅ a K₂O v zrně a obsahem N látek a škrobu v sušině zrna (tab. XXIX).

1961		1962					Průměr				
škrob ‰	bílk. ‰	obsah			škrob. ‰	bílk. ‰	obsah			škrob. ‰	bílk. ‰
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
67,5	11,12	1260	863	760	68,2	7,87	1583	936	740	66,5	9,89
64,4	10,37	1160	748	790	66,0	7,25	1437	806	727	65,4	8,97
65,8	9,87	1700	999	790	65,0	10,62	1573	939	770	65,7	9,83
62,5	12,12	1630	886	840	64,5	10,18	1727	940	740	64,2	10,78
63,1	12,81	1660	937	790	62,5	10,37	1810	914	763	63,7	11,31
64,0	7,75	1470	867	830	65,5	9,18	1353	915	780	65,4	8,45
64,7	11,62	1310	866	780	67,2	8,18	1557	875	769	66,8	9,72
64,6	11,93	1730	1041	760	67,3	10,81	1743	950	690	67,1	10,89
63,9	10,93	1730	926	810	63,9	10,81	1667	976	743	64,9	10,41
64,3	13,18	1590	1005	790	65,5	9,93	1810	1000	723	65,8	11,30
63,0	12,37	1590	947	860	64,7	9,93	1773	974	766	64,1	11,07
62,4	12,62	1580	1017	770	64,5	9,87	1953	1002	707	63,8	12,20
65,3	10,25	1440	852	750	62,1	9,00	1637	925	687	64,4	10,22
61,4	10,93	1650	874	730	65,9	10,31	1670	842	687	64,9	10,43
60,2	11,93	1570	842	800	64,0	9,81	1660	927	717	63,3	10,37
62,7	9,75	1640	831	800	63,7	10,25	1580	872	737	64,3	9,87
59,9	11,93	1260	861	940	63,0	7,87	1610	914	740	63,0	10,05
63,6	10,06	1800	873	780	64,4	11,25	1633	880	737	65,3	10,20
62,4	11,43	1570	841	790	63,9	9,81	1683	882	750	62,6	10,51
66,3	9,87	1700	883	760	66,6	10,62	1620	808	683	66,9	10,12
64,7	10,12	1500	820	830	62,2	9,37	1440	944	743	64,4	8,99
63,6	14,00	1330	893	740	66,7	8,31	1817	937	670	66,1	11,18
62,4	10,43	1580	873	780	64,9	9,87	1530	847	730	64,3	9,55
62,1	8,93	1450	851	710	65,0	9,06	1500	915	707	62,0	9,37
65,2	10,62	1340	749	880	65,2	8,37	1467	894	787	64,8	9,16
64,1	11,87	1330	806	920	62,7	8,31	1467	846	820	63,9	9,16
62,2	11,00	1340	880	920	63,8	8,37	1520	902	807	62,9	9,49
61,2	9,75	1480	782	930	64,7	9,25	1537	824	793	63,7	9,60
65,3	9,68	1460	675	830	64,4	9,12	1400	808	787	64,9	8,74
65,1	11,50	1620	920	830	63,3	10,12	1676	913	763	64,7	10,47
63,6	11,02	1516	874	810	64,7	9,46	1613	905	741	64,6	10,07

a) Vysoce průkaznou kladnou korelaci mezi obsahem N-látek v zrně a obsahem P₂O₅ v zrně uvádějí tabulky XXIX a XXX. Korelace mezi obsahem K₂O byla neprůkazná.

b) Byla zjištěna vysoce průkazná, ale záporná korelace mezi obsahem škrobu v sušině zrna a obsahem N, P₂O₅ v zrně. Korelace mezi obsahem

XXX. Korelační a regresní vztahy mezi obsahem N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny v zrně a obsahem N-látek a škrobu v ‰ sušiny zrna

Živina	a) obsah N-látek (N. 6,25)			b) obsah škrobu		
	r	b_x	b_y	r	b_x	b_y
1	2	3	4	5	6	7
N	—	—	—	-0,22*	-26,30	-0,001
P_2O_5	0,56**	45,87	0,006	-0,31**	-18,44	-0,005
K_2O	-0,14	—	—	-0,06	—	—

P 0,05 = 0,21

P 0,01 = 0,27

škrobu v sušině zrna k obsahu K_2O v zrně byla neprůkazná (tab. XXIX, XXX).

3. Vztah mezi poměrem N : P_2O_5 : K_2O , při N = 100 ‰ a obsahem N-látek a škrobu v sušině zrna uvádí tab. XXXI.

a) Korelace mezi obsahem N-látek v zrně a poměrem N : P_2O_5 a N : K_2O v zrně byla průkazná, záporná.

b) Korelace mezi obsahem škrobu v zrně a poměrem N : P_2O_5 a N : K_2O v zrně byla neprůkazná, záporná.

XXXI. Korelační a regresní vztahy mezi poměrem N : P_2O_5 a N : K_2O při N = 100 v mg/100 g sušiny v zrně a obsahem škrobu a N-látek v sušině zrna

Poměr N : P_2O_5 a N : K_2O v sušině zrna	Obsah v ‰	r	b_x	b_y
1	2	3	4	5
N : P_2O_5	škrobu	-0,10	—	—
N : K_2O	škrobu	-0,07	—	—
N : P_2O_5	N-látek	0,50**	-2,71	-0,094
N : K_2O	N-látek	0,75**	-5,55	-0,101

P 0,05 = 0,21

P 0,01 = 0,27

DISKUSE

V předložené práci se ukázalo, že existují závislosti mezi obsahem N, P_2O_5 a K_2O v nadzemní části rostlin a obsahem N-látek a škrobu a N, P_2O_5 a K_2O v sušině zrna. Další závislosti byly prokázány mezi obsahem N, P_2O_5 a K_2O v sušině zrna a obsahem škrobu a N-látek v zrně. Vysoký obsah N ve fázi odnožování znamená poměrně malou hustotu porostu (Kolářík 1959, Škopík 1957, Přikryl 1965) a N, uvolněný biologickou činností půdy v pozdním období (po odkvětu), se nemůže projevit v dalším odnožování, ale hromadí se v zrně. Vysoký obsah N a P_2O_5 v rostlině představuje příznivé podmínky pro tvorbu bílkovin (Prugar 1964, Škopík, Voňka 1958).

Tyto se v době tvorby zrna projevují zvýšenou tvorbou N-látek a jejich ukládáním v zrně. Chceme-li provádět zásahy na zmírnění nadbytku nebo nedostatku některého prvku NPK, stává se rozhodujícím faktorem znalost studovaných vztahů. Ukazuje se, že bude možné na základě výsledků chemických analýz rostlin aplikovat chybějící živiny v roztoku postřikem mimokořenovou výživou a stabilizovat jakost zrna (Bezdek 1959, Škopík, Bezdek 1961, Bezdek 1964a).

SOUHRN

Ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži byly u sladovnického ječmene zhodnoceny vztahy:

V tříletých polních pokusech byl zhodnocen vztah vlivu úrovně vyhojení na obsah a poměr živin N, P_2O_5 a K_2O během vegetace v nadzemních orgánech jarního ječmene ve vztahu k výnosu.

1. Mezi sledovanými odrůdami nebyly v obsahu a poměru N, P_2O_5 a K_2O ve fázi odnožování, sloupkování, kvetení a mléčně voskové zralosti průkazné rozdíly. Jen u výnosnějších odrůd ve sloupkování byl obsah N vysoce průkazně nižší.

2. Při vyšší úrovni vyhojení byl ve fázi odnožování, sloupkování, kvetení a mléčně voskové zralosti obsah N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny vysoce průkazně vyšší.

3. V ročníku s nejvyšším výnosem zrna byl obsah N a P_2O_5 ve fázi odnožování vysoce průkazně vyšší, obsah K_2O vysoce průkazně nejnižší; ve fázi sloupkování byl obsah N, P_2O_5 a K_2O vysoce průkazně nižší; ve fázi kvetení byl obsah N a K_2O vysoce průkazně nejvyšší, obsah P_2O_5 byl nižší, ale neprůkazně; ve fázi mléčně voskové zralosti byl obsah N, P_2O_5 a K_2O vysoce průkazně nižší.

4. Na obsah N, P_2O_5 a K_2O v nadzemních částech rostliny v mg/100 g sušiny měla vysoce průkazný vliv ve fázi odnožování úroveň vyhojení a ročníky, na obsah N spolupůsobení odrůd a ročníků.

5. Na obsah N, P_2O_5 a K_2O ve fázi sloupkování mělo vysoce průkazný vliv spolupůsobení úrovně vyhojení a ročníků, na obsah N průkazný vliv spolupůsobení úrovně vyhojení a odrůd.

6. Na obsah P_2O_5 ve fázi kvetení mělo vysoce průkazný vliv spolupůsobení úrovně vyhojení a průkazný vliv spolupůsobení odrůd a ročníků.

7. Na obsah N, P_2O_5 a K_2O ve fázi mléčně voskové zralosti mělo vysoce průkazný vliv spolupůsobení úrovně vyhojení a ročníků.

8. Ve sledovaných růstových fázích odnožování, sloupkování, kvetení a mléčně voskové zralosti se ukázaly kvalitativní i kvantitativní změny mezi obsahem a poměrem N : P_2O_5 : K_2O . Střídání kvalitativních změn během ontogeneze (Kupermannová 1958) bylo v souladu se změnami kvantitativními v obsahu N, P_2O_5 a K_2O .

9. Nejvyšší výnos zrna byl dosažen při nejužším poměru N : P_2O_5 a N : K_2O , ve fázi odnožování. Ve fázi sloupkování a kvetení se poměr N : K_2O ve vztahu k vysokému výnosu rozšiřoval a ve fázi mléčně voskové zralosti byl poměr těchto živin ve vztahu k nejvyššímu výnosu vyrovnaný.

V osmiletých polních pokusech byl zhodnocen vliv klimatických podmínek na obsah N, P_2O_5 a K_2O v nadzemní části rostlin a v zrně u jarního ječmene.

V ročníku s vyššími srážkami do odnožování se v nadzemní části rostlin jarního ječmene zvyšoval obsah K_2O , v další fázi růstu do kvetení se s vyššími

srážkami zvyšoval obsah N a K_2O a v mléčně voskové zralosti K_2O . Obsah ostatních živin se stupňovanými srážkami klesal.

V ročníku s vysokými teplotami po celou vegetační dobu se snižoval obsah N. Vysoké teploty od kvetení ovlivňovaly snížení obsahu K_2O . Obsah P_2O_5 teplotou ovlivňován nebyl.

Se zvýšenou délkou slunečního svitu v hodinách se během celé vegetace snižoval obsah N, P_2O_5 a K_2O , pouze ve sloupkování zvýšená délka slunečního svitu zvyšovala obsah K_2O .

Z výsledků studia vlivů průběhu klimatických poměrů na obsah N, P_2O_5 a K_2O vyplynulo, že tyto budou mít rozhodující význam pro soustavu základního hnojení předplodiny, předseřevého hnojení ječmene i případného dohnojování během vegetace těch výrobních oblastí, které jsou charakterizovány málo kolísavými klimatickými podmínkami. V oblastech s nestálými klimatickými podmínkami budou výsledky studia použity pro šíření mimokořenové doplňkové výživy.

Obsah N v zrně byl nejvíce ovlivňován srážkami, obsah P_2O_5 slunečním svitem v hodinách a obsah K_2O průběhem teploty. Dále se ukázalo, že průběh srážek a teploty výrazně ovlivňuje poměr N : P_2O_5 a N : K_2O v neprospech dusíku v zrně, zatím co sluneční svit v hodinách jen poměr N : K_2O ve prospěch K_2O .

V tříletých polních pokusech byl zhodnocen:

1. Vztah mezi dynamikou obsahu N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny v rostlinách a obsahem a) N-látek v sušině zrna, b) škrobu v sušině zrna a c) N, P_2O_5 a K_2O v zrně v mg/100 g sušiny.

Obsah N-látek v zrně se zvyšoval s vysokým obsahem N v odnožování v nadzemní části rostlin a s vyšším obsahem K_2O v mléčně voskové zralosti. Mezi obsahem N, P_2O_5 a K_2O v nadzemní části rostlin nebyla prokázána korelace k obsahu škrobu v sušině zrna. Korelační vztahy byly průkaznější v odnožování a sloupkování než v pozdějších růstových fázích — kvetení a mléčně voskové zralosti. Obsah P_2O_5 a K_2O v sušině zrna se zvyšoval s vysokým obsahem P_2O_5 a K_2O v nadzemních částech rostlin v odnožování. Obsah P_2O_5 v zrně se zvyšoval s nižším obsahem P_2O_5 v mléčně voskové zralosti.

2. Vztah mezi N, P_2O_5 a K_2O v sušině zrna a obsahem a) N-látek v sušině zrna, b) škrobu v sušině zrna.

Byla prokázána kladná korelace mezi obsahem N-látek v zrně a obsahem N, P_2O_5 v zrně a záporná korelace mezi obsahem škrobu v sušině zrna a obsahem N a P_2O_5 v zrně. Korelace mezi N-látkami, obsahem škrobu v sušině zrna a obsahem K_2O v zrně byla neprůkazná.

3. Vztah mezi poměrem N : P_2O_5 a N : K_2O při N = 100 % a obsahem a) N-látek v sušině zrna, b) škrobu v sušině zrna.

Mezi obsahem škrobu v sušině zrna ve vztahu k poměru N : P_2O_5 a N : K_2O byla korelace neprůkazná, záporná a obsahem N-látek průkazná, záporná.

4. Na základě zjištěných výsledků pokusů se změnami v obsahu N, P_2O_5 a K_2O v nadzemních částech rostliny v průběhu vegetace a některých ukazatelů kvality zrna sladovnického ječmene bude možno vhodnými agrotechnickými zásahy na podkladě předchozích rozborů nadzemní části rostlin ovlivňovat i kvalitu zrna. Tyto otázky jsou předmětem dalšího studia.

Došlo dne 2. 7. 1965

Děkuji inž. J. Puršovi a kol. za provedení chemických analýz a M. Flašarové za technickou spolupráci.

1. AUFHAMMER, G - FISCHBECK, G.: Korntrug und Brauqualität von Sommergerste in dreijähriger Monokultur bei unterschiedlicher Düngung. Braugersten-Jahrbuch 1960-1962. Nürnberg 1963. — 2. BAIER, J. - NĚMEC, A. - ŠKOPÍK, P.: Posuvné tabulky hnojení v osevních postupech. SZN Praha 1961. — 3. BATJER, L. P. - WESTWOOD, M. N.: „Proc. Am. Soc. Hort. Sci.“ 1958, č. 71, s. 116-126. — 4. BAUMEISTER, V.: Mineralstoffe und Pflanzenwachstum. G. Fischer, Jena 1952. — 5. BEZDĚK, V.: Propracování výživy obilovin vzhledem k potřebám jednotlivých růstových fází; a) Zjištění vlivu přihnojování minerálními hnojivy postřikem na list, na výnos a kvalitu jednotlivých druhů obilnin. Závěrečná zpráva, archiv VÚO, Kroměříž, 1959; b) Zjištění odrůdových charakteristik v příjmu živin podle růstových fází u čsl. sortimentu ozimých pšenic. Závěrečná zpráva, archiv VÚO, Kroměříž, 1962; c) Zjištění odrůdových charakteristik v příjmu živin podle růstových fází u čsl. sortimentu jarních ječmenů. Závěrečná zpráva, archiv VÚO, Kroměříž, 1965. — 6. BEZDĚK, V.: Obsah NPK v nadzemní části některých odrůd čs. sortimentu ozimých pšenic v různých etapách vývinu ve vztahu k výnosu. = „Rostlinná výroba“ 10, 1964, č. 10, s. 17-28. — BEZDĚK, V.: Mimokořenové přihnojování rostlin. = „Agrochemie“, 5, Bratislava 1964a. — 8. BEZDĚK, V.: Studie vztahů mezi obsahem hlavních rostlinných živin (NPK) v nadzemní části rostlin ozimé pšenice a výnosem. = „Rostlinná výroba“ 11, 1965a, č. 10, s. 1031. — 9. BEZDĚK, V.: Vztah mezi dynamikou příjmu živin NPK* a tvorbou výnosu u sladovnického ječmene. Vědecké práce VÚO v Kroměříži IV, 1965. — 10. BOGUSLAVSKI, E.: Das Zusammenwirken der Wachstumsfaktoren bei der Ertragsbildung. = „Z. Acker- u. Pflzb.“ 93, 1954, s. 145-186. — 11. BURR, G. O.: „Plant Analysis and Fertilizer Problems“, 327-37. (Publication 8, Am. Inst. of Biological Sciences, Washington, 6, D. C. 454 pp., 1961). — 12. COLLANDER, R.: Selective absorption of cations by higher plants. = „Plant Physiol.“ 1941, č. 16, s. 691-720. — 13. EATON, F. M., ERGLE, D. R.: „Plant Physiol.“ 1957, č. 32, s. 169-175. — 14. EMMERT, F. H.: „Proc. Am. Soc. Hort. Sci.“ 1959, č. 73, s. 521-547. — 15. FORAL, A.: Studium udržování a využití světových sortimentů kulturních rostlin. a) Obiloviny - jarní ječmen. Závěrečná zpráva, archiv VÚO Kroměříž, 1965. — 16. FORAL, A.: Studium světového sortimentu jarního ječmene ve VÚO v Kroměříži. Vědecké práce VÚO v Kroměříži IV, 1965a. — 17. FORAL, A.: Srovnání špičkových zahraničních odrůd jarního ječmene s čsl. odrůdami. Koospol, v tisku 1965. — 18. CAROLA, L. - CADIER, R.: Fumure de maïs. = „Ann. Inst. nat. rech. agron.“, A 5 N 5, 1955. — 19. GRODZINSKI, A. M., - SITNIK, K. M.: Novyye dannyye o vliyanií sveta na postuplenije pitatelnykh veščestv v rastenijach. = „Ukr. bot. žurn.“ 16, 1960, č. 4. — 20. HEYLAND, K. U.: Über die Bedeutung der Ernährung in verschiedenen Entwicklungsstadien für den Ertrag der Sommergerste. = „Z. f. Acker- u. Pflbau“, B. 113, H. 1 1961, s. 41-65. — 21. HEYLAND, K. U.: Untersuchungen über die Bedeutung der Ernährung mit Stickstoff, Phosphorsäure und Kali in verschiedenen Entwicklungsstadien für den Ertrag der Sommergerste. Stuttgart 1961. — 22. ITALLIE, T. B.: Het verloop van de opname van Stikstof, fosforzuur en kali door verschillende gewassen te velde. Rijkslandbouwoefstation te Groningen. Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen, 43. = „A. Ref. Ern. d. Pflz.“ 1939, č. 35, s. 79-82. — 23. KANDERA, J.: Vplyv zvyšovaných dávok N. P₂O₅ a K₂O na technologickú hodnotu a výnos sladovnického jačmeňa. = „Poľnohospodárstvo“, 1960, č. 3, s. 175-182. — 24. KOLÁŘÍK, J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha 1959. — 25. KOPECKÝ, M.: Vliv výživy dusíkem v počátečních růstových etapách na výnos a jakost sladovnického ječmene. = „Rostlinná výroba“ 11, 1965, č. 2, s. 129-138. — 26. KOPECKÝ, M.: Studium příjmu a využití K₂O v různých klimatických a půdních podmínkách. a) Vliv intenzity slunečního záření. Závěreč. zpráva VÚO Kroměříž, 1965. — 27. KOPECKÝ, M.: Vliv intenzity slunečního záření na příjem a využití K₂O u jarního ječmene. = „Rostlin. výroba“ 11, 1965, č. 11, s. 1107. — 28. KOPETZ, L. M.: Die Bedeutung der Stickstoffdüngung. = „Die Bdkult.“, 1951, č. 6, s. 37-42. — 29. KOROVIN, A. I. - SYČEVA, Z. F. - BYSTROVA, Z. A.: Vlijanije temperatury počvy na usvojenije rastenijami fosfora. = „Dokl. AN SSSR“, 137, 1961, č. 2. — 30. KUPERMANNOVA, F. M.: Systéma diagnostiky sostojanija posevov ozimých kultur. = „Zemledělie“, 1959, č. 7, s. 48-57. — 31. KOPPOVA, A. - PIRKL, J. - KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Vědecké práce UVÚRV Ruzyně 1955, s. 119-127. — 32. LANGE, A. H. - EIRLER, W. L. - HAMNER, K. C.: „Proc. Am. Soc. Hort. Sci.“, 1959, č. 73, s. 349-354. — 33. LEKES, J.:

Podmínky prostředí jako určující faktor při formování hlavních hospodářských a biologických vlastností odrůd světového sortimentu jarního ječmene. Věstník Výzkumných ústavů zemědělských, XI, 1964, s. 146. — 34. LIEBSCHER, G.: Der Verlauf der Nährstoffaufnahme und seine Bedeutung für die Düngerlehre. = „J. f. Landw.“ 1887, č. 35, s. 335-518. — 35. LIEBSCHER, G.: Der Verlauf der Nährstoffaufnahme und seine Bedeutung für die Düngerlehre. P. Parey, Berlin 1888. — 36. OSIMA, M.-MURAJAMA, N.: Izučenie azotnogo pitania rastenij. 1. Vlijanije zatenenija na rastenija risa, vyraščivajemyje pri različnom urovnje azota. = „Bull. Nat. Inst. Agric. Sci.“, 1960, č. 10. — 37. PETROV, A. E.-SPIRIDONOV: Vlijanie vnešních i vnutrenních uslovij na sutočnyj ritm pogloščeniya ionov kornjami rastenij. Roľ mineralnych elementov v obmene vešestv i produktivnosti rastenij. Izd. Nauka, AN SSSR, Inst. fiz. rast. im. K. A. Timirjazeva, Moskva 1964, s. 303-310. — 38. PREVOT, P.-OLLAGNIER, M.: Plant Analysis and Fertilizer Problems, 177-195 (Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux, Paris, 410 pp., 1957. — 39. PRIKRYL, K.: Tvorba výnosu jarního ječmene. Závěrečná zpráva, archiv Výzkumného ústavu obilnářského, Kroměříž 1965. — 40. PROEBSTING, E. L.: „Proc. Am. Soc. Hort. Sci.“, 1957, č. 69, s. 278-281. — 41. PRUGAR, J.: Vliv organického a minerálního hnojení na technologickou hodnotu jarního ječmene. = ÚVTI, „Rostlinná výroba“, zvláštní č. 1, 1965. — 42. PURŠ, J.: Vypracování laboratorních metod vhodných ke stanovení a studiu obsahově i jakostně důležitých látek v rostlinném materiálu při šlechtění a pokusnictví. b) Hodnocení metod na stanovení dusíku v rostlinném materiálu. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž, 1963. — 43. RATNER, E. I.: Pitaniye rastenij i žiznedějatel'nost' ich korněvykh sistem. Timirjazevskoje čtenije XVI. Izd. AN SSSR 1958. — 44. REMY, T.: Verlauf der Nährstoffaufnahme und Düngerbedürfnis der Pflanzen. = „Mitt. d. D. L. G.“ č. 46, s. 188-191. — 45. SHEAR, C. B.-CRANE, H. L.-MYERS, A. T.: „U. S. Dept. Agr. Tech. Bull.“ 1953, č. 1085 s. 52. — 46. SMITH, P. F.-REUTHER, W.: „Proc. Am. Soc. Hort. Sci.“ 1950, č. 55, s. 61-72. — 47. SMITH, P. F.-REUTHER, W.-SPECHT, A. W.: „Proc. Am. Soc. Hort. Sci.“ 1952, č. 59, s. 31-35. — 48. SMITH, P. F.: Mineral analysis of plant tissues. = „Annual Rev. of Plant Physiology“, 1962, č. 13, s. 81-108. — 49. ŠKOPIK, P.: Strojená hnojiva a jejich použití. Praha 1957. — 50. ŠKOPIK, P.: Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin. II. Vliv granulovaného superfosfátu zapraveného s osivem do řádku na příjem živin na počátku vegetace. = „Sborník ČSAZV Rostlinná výroba“ 1958, č. 4, s. 1187-1200. — 51. ŠKOPIK, P.: Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin. III. Vliv granulovaného superfosfátu zapraveného s osivem do řádku na výživu rostlin v dalších obdobích růstu. = „Sborník ČSAZV Rostlinná výroba“ 1959, č. 5, s. 613-638. — 52. ŠKOPIK, P.-VONKA, Z.: Rozbor výsledků sklizně a jakosti ječmenů v r. 1958. Ústní sdělení. — 53. ŠKOPIK, P.-BEZDĚK, V.: Mimokofenová výživa rostlin. Praha 1961. — 54. ŠKOPIK, P.-DERCO, N.: Aktuální otázky obilnářství. SZN, Praha 1962. — 55. TOKIMASA-SUETOMI: Issledovanie vlijanija zatenenija na pšenicu i jačmeň. Pogloščeniye pri različnykh uslovijach zatenenija, dějstvije predvaritel'nogo zatenenija. Nichon sakumocu gakkaj kidzi. = „Proc. Crop. Sci. Soc. Japan“, 27, 1958, č. 2. — 56. ULONSKA, E.: Einfluß steigender Phosphorsäuregaben auf Ertrag und Qualität bei Braugerste. Braugersten-Jahrbuch 1960-1962. Nürnberg 1963. — 57. WAGNER, H.: Zum Wachstumsverlauf verschiedener Getreidearten, insbesondere von Hafer. = „Z. Pflzern. Düng. u. Bdk.“ A 25, 1932, s. 48-102. — 58. WALLACE, A.-ZIDAN, Z. I.-MUELLER, R. T.-NORTH, C. P.: Translocation of nitrogen in citrus trees. = „Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.“ 1954, č. 64, s. 87-104. — 59. WALLACE, A.: Solute uptake by intact plants. Edwards Brothers, Inc. Ann Arbor, Michigan USA 1963. — 60. WILLIAMS, R. F.: „Ann. Rev. Plant Physiol.“ 1955, č. 6, s. 25-42. — 61. ZIDAN, Z. I.-WALLACE, A.: „Proc. Am. Soc. Hort. Sci.“ 1954, č. 63, s. 53-58. — 62. ZENIŠČEVA, L. S.: Issledovanie ustojčivosti zernovykh k poleganiju v ČSSR. Priciny poleganija jarovogo jačmenja. = „Za soc. sel. choz. nauku“, 13, 1964, č. 3, s. 211-230. — 63. ŽURBICKIJ, Z. I.-ŠIDLOVSKAJA, I. L.: Vlijanije električeskogo polja atmosfery na nakoplenije elementov mineral'nogo pitaniya rastenijami kukuruzy, luka, redisa i jačmenja. Roľ mineralnych elementov v obmene vešestv i produktivnosti rastenij. Izd. Nauka, AN SSSR, Inst. fiz. rast. im. K. A. Timirjazeva, s. 286-295, Moskva 1964. — 64. ŽURBICKIJ, Z. I.: Fiziologičeskije i agrohimičeskije osnovy primenenija udobrenij. Izd. AN SSSR, Moskva 1963.

Изучение некоторых влияний на содержание и соотношение N , P_2O_5 и K_2O в надземной части растений и в зерне ярового ячменя в отношении к урожаю и качеству зерна

А. Резюме

В Научно-исследовательском институте зернового хозяйства в Кройержиже в трехлетних полевых опытах оценивались влияние уровня удобрения на содержание и соотношение питательных веществ N , P_2O_5 и K_2O в период вегетации в надземных органах ярового ячменя в отношении к урожаю

1. Между изучаемыми сортами в содержании и соотношении N , P_2O_5 и K_2O в фазах кушения, выхода в трубку, цветения и молочно-восковой спелости не было достоверных различий. Только в содержании N в фазе выхода в трубку содержание азота было у более урожайных сортов высокодостоверно ниже.

2. При более высоком уровне подкормки в фазах кушения, выхода в трубку, цветения и молочно-восковой спелости содержание N , P_2O_5 и K_2O в мг/100 г сухого вещества было высокодостоверно выше при более высоком уровне удобрения.

3. В год высева с самым высоким урожаем зерна содержание N , P_2O_5 в фазе кушения было высокодостоверно выше, содержание K_2O было высокодостоверно самым низким; в фазе выхода в трубку содержание N , P_2O_5 и K_2O было высокодостоверно ниже; в фазе цветения содержание N , K_2O было высокодостоверно самым высоким, содержание P_2O_5 было более низким, однако недостоверно; в фазе молочно-восковой спелости содержание N , P_2O_5 и K_2O было высокодостоверно ниже.

4. На содержание N , P_2O_5 и K_2O в надземных частях растений в мг/100 г сухого вещества высокодостоверное влияние в фазе кушения имел уровень подкормки и год высева, на содержание азота — совместное действие сортов и года высева.

5. На содержание азота, P_2O_5 и K_2O в фазе выхода в трубку имели высокодостоверное влияние уровень удобрения и год высева, на содержание азота совместное действие уровня удобрения и сортов.

6. На содержание P_2O_5 в фазе цветения имело высокодостоверное влияние совместное действие уровня удобрения и достоверное влияние совместного действия сортов и годов высева.

7. На содержание азота, P_2O_5 и K_2O в фазе молочно-восковой спелости имело высокодостоверное влияние совместное действие удобрения и года высева.

8. В изучаемых ростовых фазах кушения, выхода в трубку, цветения и молочно-восковой спелости проявились качественные и количественные изменения между содержанием и соотношением $N : P_2O_5 : K_2O$. Чередование качественных изменений в период онтогенеза (Куперманнова 1958) находилось в согласии с количественными изменениями в содержании азота, P_2O_5 и K_2O .

9. Самый высокий урожай зерна был получен при самом низком соотношении азота: $P_2O_5 : K_2O$ в фазе кушения. В фазе выхода в трубку и цветения соотношение $N : K_2O$ по отношению к высокому урожаю увеличивалось, а в фазе молочно-восковой спелости соотношение этих питательных веществ по отношению к самому высокому урожаю было выравненным.

В восьмилетних полевых опытах оценивалось влияние климатических условий на содержание N , P_2O_5 и K_2O в надземной части растений и в зерне в мг/100 г сухого вещества у ярового ячменя

В год высева с более высокими осадками до кушения в надземной части растений ярового ячменя увеличивалось содержание K_2O , в дальнейшей фазе роста до цветения с более высоким количеством осадков увеличивалось содержание азота и K_2O и в молочно-восковой спелости — K_2O . Содержание остальных питательных веществ с увеличением осадков понижается.

В год высева с высокими температурами в течение всего вегетационного периода содержание азота понижалось. Высокие температуры после цветения обуславливали понижение содержания K_2O . Содержание P_2O_5 от температуры не зависело.

С увеличением продолжительности солнечного освещения в часах во время всей вегетации понижалось содержание азота, P_2O_5 и K_2O , только в фазе выхода в трубку увеличенная длина солнечного освещения повышала содержание K_2O .

Из результатов изучения влияний хода климатических условий на содержание азота, P_2O_5 и K_2O оказалось, что они будут иметь решающее значение для системы основного удобрения предшественника, предпосевного удобрения ячменя и возможной

дополнительной подкормки во время вегетации в тех производственных областях, которые характеризуются мало колеблющимися климатическими условиями. В областях с непостоянными климатическими условиями результаты изучения будут применены для распространения дополнительной внекорневой подкормки.

Содержание азота в зерне больше всего зависело от осадков, содержание P_2O_5 — от солнечного освещения в часах и содержание K_2O — от хода температур. Далее оказалось, что ход осадков и температуры сильно влияет на соотношение $N : P_2O_5$ и $N : K_2O$ за счет азота в зерне, в то время как солнечное освещение в часах только на соотношение $N : K_2O$ в пользу K_2O .

В трехлетних полевых опытах оценивалось

1. Отношение между динамикой содержания N , P_2O_5 и K_2O в мг/100 г сухого вещества в растениях и содержанием: а) N -веществ в сухом весе зерна, б) крахмала в сухом весе зерна, в) N , P_2O_5 и K_2O в зернах в мг/100 г сухого вещества.

Содержание N -веществ в зерне повышалось с высоким содержанием азота в фазе кушения в надземной части растений и с более высоким содержанием K_2O в молочно-восковой спелости. Между содержанием N , P_2O_5 и K_2O в надземной части растений не было доказано корреляции по отношению к содержанию крахмала в сухом веществе зерна. Корреляционные отношения были более достоверными в фазах кушения и выхода в трубку, чем в более поздних ростовых фазах — цветения и молочно-восковой спелости. Содержание P_2O_5 и K_2O в сухом веществе зерна повышалось с высоким содержанием P_2O_5 и K_2O в надземных частях растений в фазе кушения. Содержание P_2O_5 в зерне повышалось с более низким содержанием P_2O_5 в фазе молочно-восковой спелости.

2. Между N , P_2O_5 и K_2O в сухом веществе зерна и содержанием а) N -веществ в сухом веществе зерна, б) крахмала в сухом веществе зерна.

Была доказана положительная корреляция между содержанием N -веществ в зерне и содержанием N , P_2O_5 в зерне и отрицательная корреляция между содержанием крахмала в сухом веществе зерна и содержанием N и P_2O_5 в зерне. Корреляция между N -веществами, содержанием K_2O в зерне была недостоверной.

3. Зависимость между соотношением $N : P_2O_5$ и $N : K_2O$ при $N = 100\%$ и содержанием, а) N -веществ в сухом веществе зерна, в) крахмала в сухом веществе зерна.

Между содержанием крахмала в сухом веществе зерна и соотношением $N : P_2O_5$ и $N : K_2O$ корреляция была недостоверно отрицательной и содержанием N -веществ достоверно отрицательной.

4. На основе полученных результатов между изменениями в содержании N , P_2O_5 и K_2O в надземных частях растений во время вегетации и некоторыми показателями качества зерна пивоваренного ячменя на основе предшествующих анализов надземной части растений можно будет соответствующими агрохимическими приемами оказывать влияние и на качество зерна. Эти вопросы являются предметом дальнейшего изучения.

Б. Текст к таблицам

I. Потребление минеральных удобрений в кг чистых питательных веществ/га сельскохозяйственной земли и рост погектарных урожаев ярового ячменя в ЧССР

II. Динамика содержания всех и редуцирующих сахаров у ярового ячменя Вальтицкого в 1960 г.

III. Динамика приема N , P_2O_5 и K_2O у ярового ячменя Вальтицкого в кг/га и в % от 100 % в уборочной спелости

IV. Агрохимическая характеристика почвы при более высоком уровне удобрения

V. Удобрение опытной делянки при более высоком уровне удобрения

VI. Агрохимическая характеристика почвы при более низком уровне удобрения

VII. Удобрение опытной делянки при более низком уровне удобрения

VIII. Записи роста и развития на основании фенологического наблюдения

IX. Средний урожай зерна в ц/га — Кромержиж 1960, 1961, 1962 гг.

X. Среднее содержание N , P_2O_5 и K_2O в мг/100 г сухого вещества в фазе кушения — Кромержиж 1960, 1961, 1962 гг.

XI. Среднее содержание N , P_2O_5 и K_2O в мг/100 г сухого вещества в фазе выхода в трубку — Кромержиж 1960, 1961, 1962 гг.

XIII. Среднее содержание N , P_2O_5 и K_2O в мг/100 г сухого вещества в фазе цветения — Кромержиж 1960, 1961, 1962 гг.

XIV. Сумма осадков в мм с 1. 3., среднесуточных температур в $^{\circ}C$ с момента высевы и солнечного света в часах с момента всхода посевов до окончания отдельных фаз роста и развития

- XV. Предшественник и внесение удобрений под предшественник
 XVI. Агрохимическая характеристика почвы
 XVII. Записи роста и развития в результате фенологического наблюдения
 XVIII. Предшественник и внесение удобрений под предшественник в отдельные годы
 XIX. Сумма осадков в мм с 1. 3., среднесуточных температур в °C с момента высева и солнечного света в часах с момента всхода посевов до окончания отдельных фаз роста и развития
 XX. Корреляционные и регрессивные отношения между содержанием N, P₂O₅ и K₂O в мг/100 г сухого вещества в надземных органах и суммой осадков в мм с 1 марта до ростовой фазы (отбор растений для анализов) в отдельных годах высева
 XXI. Корреляционные и регрессивные отношения между содержанием N, P₂O₅ и K₂O в мг/100 г сухого вещества в надземных органах и суммой среднесуточных температур с момента высева в °C до ростовой фазы (отбор растений для анализов) в отдельных годах высева
 XXII. Корреляционные и регрессивные отношения между содержанием N, P₂O₅ и K₂O в мг/100 г сухого вещества в надземных органах и суммой часов солнечного освещения с момента всхода посевов до ростовой фазы (отбор растений для анализов) в отдельных месяцах
 XXIII. Корреляционные и регрессивные отношения между содержанием N, P₂O₅ и K₂O в мг/100 г сухого вещества в зерне и суммой осадков в мм
 XXIV. Корреляционные и регрессивные отношения между содержанием N, P₂O₅ и K₂O в мг/100 г сухого вещества в зерне и суммой среднесуточных температур в °C
 XXV. Корреляционные и регрессивные отношения между содержанием N, P₂O₅ и K₂O в мг/100 г сухого вещества в зерне и суммой солнечного света в часах
 XXVI. Корреляционные и регрессивные отношения между соотношением N : P₂O₅ : K₂O при N = 100 % в зерне и ходом климатических условий
 XXVII. Содержание N, P₂O₅ и K₂O в мг/100 г сухого вещества в надземной части растений у некоторых сортов ярового ячменя
 XXVIII. Корреляционные и регрессивные отношения между содержанием N, P₂O₅ и K₂O в мг/100 г сухого вещества в надземной части растений в фазе кущения, выхода в трубку и молочно-восковой спелости и % содержанием N-веществ, крахмала и азота, P₂O₅ и K₂O в сухом веществе зерна
 XXIX. Содержание N, P₂O₅ и K₂O в зерне и содержание грубого протеина и крахмала в % сухого вещества
 XXX. Корреляционные и регрессивные отношения между содержанием N, P₂O₅ и K₂O в мг/100 г сухого вещества в зерне и содержанием N-веществ и крахмала в % сухого вещества зерна
 XXXI. Корреляционные и регрессивные отношения между соотношением N : P₂O₅ : K₂O при N = 100 в мг/100 г сухого вещества в зерне и содержанием крахмала и N-веществ в сухом веществе зерна

B. Текст к диаграммам

1.—5. Ход климатических условий в Кромержиже в 1960 (1961 г., 1962 г., 1958 г. и 1959 г.)

Investigation of Some Influences Exerted the Content and Mutual Ratio of N, P₂O₅ and K₂O in the Overground Parts and Grains of Spring Barley in Relation to the Yield and Quality of Grains

Field experiments were carried out during three years at the Institute of Research on Cereal Production at Kroměříž in order to determine the relations characterizing the influence exerted by the intensity of fertilization upon the content and mutual ratio of the nutrients N, P₂O₅ and K₂O in the overground organs of spring barley during the vegetation season in relation to yields.

1. No significant differences between the observed varieties were found in the content and mutual ratio of N, P₂O₅ and K₂O during the phases of tillering, shooting and flowering, as well as at the milky stage; only the content of N in high yield varieties was significantly lower during the phase of shooting.

2. Strong fertilization led to a very significantly higher content of N, P₂O₅ and K₂O expressed in mg per 100 g of solids at the stages of tillering, shooting, flowering and at the milky stage.

3. In the year of the highest grain yield the content of N and P₂O₅ was very significantly higher at the stage of tillering, while the content of K₂O was very significantly lower. At the stage of shooting the content of N, P₂O₅ and K₂O was very significantly lower. At the stage of flowering the content of N and K₂O was

the highest, and this very significantly; the content of P_2O_5 was lower, though not significantly. At the milky stage the content of N, P_2O_5 and K_2O was very significantly lower.

4. The volume of fertilizers applied and the weather conditions of the given year exerted a very significant influence on the content of N, P_2O_5 and K_2O in the overground parts of the plants expressed in mg per 100 g of solids at the stage of tillering; the content of N was influenced by the climatic conditions and by varietal properties.

5. During the phase of shooting the content of N, P_2O_5 and K_2O was very significantly influenced by the volume of fertilization together with the climatic conditions of the year; the content of N was significantly influenced by the volume of fertilization together with the varietal properties.

6. At the stage of flowering the content of P_2O_5 was very significantly influenced by the volume of fertilization and significantly influenced by the varietal properties together with the weather conditions during the year.

7. At the milky stage the content of N, P_2O_5 and K_2O was very significantly influenced by the volume of fertilization together with the weather conditions of the year.

8. The qualitative and quantitative changes between the content and the ratio of N : P_2O_5 : K_2O were recorded during the observed stages of tillering, shooting, flowering and at the milky stage. The sequence of qualitative changes during the ontogenesis (Kupermanová, 1958) took place in harmony with the quantitative changes in the content of N, P_2O_5 and K_2O .

9. The largest yields of grain were obtained at the narrowest ration N : P_2O_5 : K_2O during the phase of tillering. During the phases of shooting and flowering the ratio N : K_2O widened in relation to the high yield. At the milky stage the ratio of these nutrients in relation to the highest yield was balanced.

The influence of climatic conditions upon the content of N, P_2O_5 and K_2O in the overground parts of the plants and in the grains of spring barley was observed in field experiments performed during 8 years.

In years with abundant precipitations preceding the phase of tillering the content of K_2O in the overground parts of spring barley plants increased. At further growth stages till flowering greater precipitations increased the content of N and K_2O ; at the milky stage only the content of K_2O increased. The content of other nutrients decreased with abundant precipitations.

The content of N decreased in years marked by high temperatures throughout the vegetation season. High temperatures beginning at the flowering stage influenced the reduction of the K_2O content, but did not influence the content of P_2O_5 .

The increased number of hours of sunlight throughout the whole period of vegetation reduced the content of N, P_2O_5 and K_2O . Only at the stage of shooting the length of sunlight hours increased the content of K_2O .

The results obtained in investigating the influence exerted by the course of climatic conditions upon the content of N, P_2O_5 and K_2O have shown that these conditions will have a decisive importance for the way to be applied in fertilizing the soil for the preceding crop, for the preliminary fertilization for barley and for the possible supplementary dressing in the course of the vegetation season in regions marked by rather constant weather conditions. In regions with changing climatic the results of our experiments will serve to extend the application of supplementary top-dressing.

The strongest influence on the content of N in the grains was exerted by precipitation, on the content of P_2O_5 by hours of sunlight and on that of K_2O by the course of temperature. It has been further found that the course of precipitations and of temperature had a marked influence upon the ratio N : P_2O_5 and N : K_2O in the grains in reducing the content of N, while the hours of sunlight only changed the ratio between N and K_2O , increasing the level of K_2O .

Field experiments have been carried out during 3 years in order to determine:

1. The relation between the dynamics of the content of N, P_2O_5 and K_2O , expressed in mg per 100 g of solids in the plant, and a) the content of nitrogenous substances in the dry matter of grains, b) the content of starch in the dry matter of grains and c) the content of N, P_2O_5 and K_2O in the grains expressed in mg per 100 g of solids.

The content of nitrogenous substances in the grains rose with the high content of N in the overground parts of the plants during the stage of tillering and with a higher content of K_2O at the milky stage. No correlation could be found existing between the content of N, P_2O_5 and K_2O in the overground parts of the plants and the content of starch in the dry matter of grains. The correlations were more significant at the stages of tillering and shooting than at the later stages of growth, i. e. flowering and milky ripeness. The content of P_2O_5 and K_2O in the dry matter of grains rose together with the high content of these nutrients in the overground parts of the plants at the stage of tillering. The content of P_2O_5 in the grains increased together with a lower content of P_2O_5 at the milky stage.

2. Between the content of N, P_2O_5 and K_2O in the dry matter of grains and a) the content of nitrogenous substances in the dry matter of grains, b) the content of starch in the dry matter of grains.

A positive correlation was proved existing between the content of nitrogenous substances in the grains and the content of N and, P_2O_5 while the correlation between the content of starch in the dry matter of grains and that of N and P_2O_5 in them was negative. The correlation between nitrogenous substances, the content of starch in the dry matter of grains and the content of K_2O in them were not significant.

3. Relation between the ratios N : P_2O_5 and N : K_2O , assuming N to equal 100 p. c., and a) the content of nitrogenous substances in the dry matter of grains and b) the contents of starch in the dry matter of grains.

The correlation between the content of starch in the dry matter of grains in relation to the ratio N : P_2O_5 and N : K_2O was not significant (it was negative, and between content of nitrogenous substances was significant, negative).

4. The results relating to the changes in the content of N, P_2O_5 and K_2O in the overground parts of plants during the vegetation season and some quality indices of grain of brewer's barley will permit to apply proper agrotechnical methods, based on preliminary analyses of overground parts of plants, in order to influence the quality of grain. These questions are the subject of further studies.

C. Legends to Tables

I. The application of commercial fertilizers expressed in kg of pure nutrients per hectare of agricultural land and the rise of per hectare yields of spring barley in Czechoslovakia

II. Dynamics of the content of all and reducing saccharides in the spring barley variety "Valtický" in 1960

III. Dynamics of the intake of N, P_2O_5 and K_2O by plants of the "Valtický" spring barley expressed in kg per hectare and in p. c. of full (100 p. c.) harvest ripeness

IV. Agrochemical characteristics of soil after strong doses of fertilizers

V. Fertilization of experimental plot with strong doses of fertilizers

VI. Agrochemical characteristics of soil after small doses of fertilizers

VII. Fertilization of experimental plot with small doses of fertilizers

VIII. Growth and development records of phenological observations

IX. Average grain yields expressed in m. c. per hectare at Kroměříž in 1960, 1961 and 1962

X. Average content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids during the stage of tillering — at Kroměříž in 1960, 1961 and 1962

XI. Average content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids during of shooting — at Kroměříž in 1960, 1961 and 1962

XII. Average content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids during the stage of shooting — at Kroměříž in 1960, 1962 and 1962

XIII. Average content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids at the milky stage — at Kroměříž in 1960, 1961 and 1962

XIV. Total precipitation in mm from March 1st, total of daily temperatures expressed in $^{\circ}C$ beginning from sowing time, and total of sunlight hours beginning from the emergence of the crop till the end of separate growth and developmental stages

XVI. Preceding crop and fertilization

XVII. Agrochemical characteristics of soil.

XVIII. Records of growth and development obtained through phenological observations

XVIII. Preceding crops and fertilization in separate years

XIX. Total of precipitations in mm beginning from March 1st, total of average daily temperatures expressed in $^{\circ}\text{C}$, and total of sunlight hours beginning from the emergence of the crop till the end of separate growth and developmental stages

XX. Correlations and regressive relations between the content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids in the overground parts of plants and the total of precipitations expressed in mm beginning from March 1st till the growth stage (sampling of plants for analyses) in separate years

XXI. Correlations and regressive relations between the content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g solids in the overground parts of plants and the total of average daily temperatures expressed in $^{\circ}\text{C}$, beginning from sowing till the growth stage (sampling of plants for analyses) in separate years

XXII. Correlations and regressive relations between the content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids in the overground parts of plants and the total of sunlight hours beginning from the emergence of the crop till the growth stage (sampling of plants for analyses) in separate years

XXIII. Correlations and regressive relations between the content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids in the grains and the total amount of precipitations expressed in mm

XXIV. Correlations and regressive relations between the content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids in the grains and the total of average daily temperatures expressed in $^{\circ}\text{C}$

=XV. Correlations and regressive relations between the content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids in the grains and the total of sunlight hours.

XXVI. Correlations and regressive relations between the ratio N : P_2O_5 : K_2O in the grains, assuming N = 100 p. c., and the changes of wheater conditions

XXVII. Content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids in the overground parts of plants of some varieties of spring barley

XXVIII. Correlations and regressive relations between the content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of solids in the overground parts of plants and the stages of tillering, shooting and milky ripeness and the percentage of nitrogenous substances, starch, N, P_2O_5 in the dry matter of grains.

XXIX. Content of N, P_2O_5 and K_2O in the grains and the content of crude proteins and starch in p. c. of dry matter

XXX. Correlations and regressive relations between the content of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of dry matter of grains and the content of nitrogenous substances and starch expressed in p. c. of this dry matter

XXXI. Correlations and regressive relations between the ratio of N, P_2O_5 and K_2O expressed in mg per 100 g of dry matter of grains, assuming that N = 100 p. c., and the content of starch and nitrogenous substances in this dry matter

C. Legends to Diagrammes

1.—5. Course of weather conditions at Kroměříž in 1960 (1961, 1962, 1958, 1959).

Das Studium einiger Einflüsse auf den Gehalt und das Verhältnis von N, P_2O_5 und K_2O im oberirdischen Teil der Pflanzen und in den Körnern von Sommergerste in Bezug zum Körnerertrag und zur Körnerqualität

A. Zusammenfassung

a) Im Forschungsinstitut für Getreidebau Kroměříž wurde in dreijährigen Feldversuchen der Einfluß des Düngungsniveaus auf den Gehalt und das Verhältnis der Nährstoffe N, P_2O_5 und K_2O während der Vegetation in den oberirdischen Organen von Sommergerste in Bezug auf den Ertrag gewertet.

1. Bei den verfolgten Sorten wurden im Gehalt und Verhältnis von N, P_2O_5 und K_2O in den Phasen der Bestockung, des Schossens, der Blüte und Milchreife keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Nur bei den leistungsfähigeren Sorten war in der Zeit des Schossens der N-Gehalt hochsignifikant niedriger.

2. Bei einem höheren Düngungsniveau war in den Entwicklungsstadien der Be-

stockung, des Schossens, der Blüte und Milchreife der Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mg je 100 g Trockensubstanz hochsignifikant höher.

3. Im Jahrgang mit dem höchsten Körnerertrag war der Gehalt an N und P_2O_5 in der Zeit der Bestockung hochsignifikant größer, der K_2O -Gehalt hochsignifikant am niedrigsten; in der Phase des Schossens war der Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O hochsignifikant niedriger; in der Blüte war der Gehalt an N und K_2O hochsignifikant am größten, der Gehalt an P_2O_5 war niedriger, allerdings unsignifikant; in der Phase der Milchreife war der Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O hochsignifikant niedriger.

4. Auf den Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in den oberirdischen Teilen der Pflanzen in mg/100 g Trockensubstanz hatte in der Zeit der Bestockung das Niveau der Düngung und der Jahrgang einen hochsignifikanten Einfluß, auf den Gehalt an N die Zusammenwirkung der Sorte und des Jahrgangs.

5. Auf den Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in der Zeit des Schossens hatte die gemeinsame Wirkung des Düngungsniveaus und der Jahrgänge einen hochsignifikanten Einfluß, auf den N-Gehalt die gemeinsame Wirkung des Düngungsniveaus und der Sorten.

6. Auf den P_2O_5 -Gehalt in der Blüte hatte die Mitwirkung des Düngungsniveaus einen hochsignifikanten Einfluß, die gemeinsame Wirkung der Sorten und Jahrgänge einen signifikanten Einfluß.

7. Auf den N, P_2O_5 und K_2O -Gehalt in der Zeit der Milchreife hatte die Zusammenwirkung des Düngungsniveaus und der Jahrgänge einen hochsignifikanten Einfluß.

8. In den verfolgten Wachstumsphasen der Bestockung, des Schossens, der Blüte und Milchreife zeigten sich qualitative und quantitative Veränderungen zwischen dem Gehalt und dem Verhältnis von N : P_2O_5 : K_2O . Das Wechseln der qualitativen Veränderungen während der Onthogenese (K u p p e r m a a n o v á 1958) war in Übereinstimmung mit den quantitativen Veränderungen im Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O .

9. Der höchste Körnerertrag wurde bei dem engsten Verhältnis N : P_2O_5 und N : K_2O in der Zeit der Bestockung erzielt. In der Zeit des Schossens und der Blüte erweiterte sich das Verhältnis N : K_2O in Bezug auf den hohen Ertrag und in der Phase der Milchreife war das Verhältnis dieser Nährstoffe in Bezug auf den höchsten Ertrag ausgeglichen.

In achtjährigen Feldversuchen wurde der Einfluß der klimatischen Bedingungen auf den Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O im oberirdischen Teil der Pflanzen und in den Körnern in mg/100 g Trockensubstanz bei Sommergerste gewertet.

In den Jahren mit höheren Niederschlägen bis zur Bestockung erhöhte sich der Gehalt an K_2O im oberirdischen Teil der Sommergerstepflanzen, in den weiteren Wachstumsphasen bis zur Blüte steigerte sich bei höheren Niederschlägen der Gehalt an N und K_2O und in der Milchreife der Gehalt an K_2O . Der Gehalt der anderen Nährstoffe nahm mit ansteigenden Niederschlägen ab.

In Jahren mit hohen Temperaturen während der ganzen Vegetationsperiode senkte sich der N-Gehalt. Hohe Temperaturen von der Blüte an hatten eine Verminderung des K_2O -Gehaltes zur Folge. Der P_2O_5 -Gehalt wurde durch die Temperatur nicht beeinflußt.

Mit zunehmender Länge der Sonnenbestrahlung in Stunden senkte sich während der ganzen Vegetation der Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O . Nur in der Zeit des Schossens erhöhte eine längere Dauer der Sonnenbestrahlung den K_2O -Gehalt.

Die Ergebnisse des Studiums über die Einflüsse des Klimaverlaufes auf den Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O zeigten, daß diese eine entscheidende Bedeutung für das System der Grunddüngung der Vorfrüchte, die Saatbettdüngung für Gerste und gegebenenfalls für die Kopfdüngung während der Vegetation in diesen Produktionsgebieten haben werden, die durch wenig schwankende klimatische Bedingungen charakterisiert sind. In Gebieten mit unbeständigem Klima werden die Ergebnisse des Studiums für die stärkere Verbreitung der Zusatzernährung von Pflanzen nicht über die Wurzeln verwendet werden.

Der N-Gehalt in den Körnern wurde am stärksten durch die Niederschläge, der P_2O_5 -Gehalt durch die Dauer der Sonnenbestrahlung und der K_2O -Gehalt durch den Temperaturverlauf beeinflußt. Ferner zeigte sich, daß der Verlauf der Niederschläge und der Temperaturen sehr ausgeprägt das Verhältnis N : P_2O_5 und N : K_2O

zu ungunsten des Stickstoffs in den Körnern beeinflusst, die Dauer der Sonnenbestrahlung dagegen nur das Verhältnis $N:K_2O$ zugunsten von K_2O .

In dreijährigen Feldversuchen wurde gewertet:

1. Die Beziehung zwischen der Dynamik des Gehaltes an N, P_2O_5 und K_2O in mg/100 g Trockensubstanz in den Pflanzen und dem Gehalt an a) N-Stoffen in der Trockensubstanz der Körner, b) Stärke in der Trockensubstanz der Körner, c) N, P_2O_5 und K_2O in den Körnern in mg/100 g Trockensubstanz.

Der Gehalt an N-Stoffen in den Körnern steigerte sich mit dem hohen N-Gehalt in der Zeit der Bestockung im oberirdischen Teil der Pflanzen und mit dem höheren K_2O -Gehalt in der Zeit der Milchreife. Zwischen dem Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O im oberirdischen Teil der Pflanze und dem Stärkegehalt in der Trockensubstanz der Körner wurde keine Korrelation nachgewiesen. Die Korrelationsbeziehungen waren in der Zeit der Bestockung und des Schossens signifikanter als in den späteren Wuchsphasen, der Blüte und der Milchreife. Der Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in der Trockensubstanz der Körner steigerte sich mit dem hohen Gehalt an P_2O_5 und K_2O in den oberirdischen Teilen der Pflanze während der Bestockung. Der P_2O_5 -Gehalt in den Körnern erhöhte sich mit abnehmendem P_2O_5 -Gehalt in der Zeit der Milch-Wachsreife.

2. Die Beziehung zwischen dem N, P_2O_5 und K_2O in der Trockensubstanz der Körner und dem Gehalt an a) N-Stoffen in der Trockensubstanz der Körner, b) Stärke in der Trockensubstanz der Körner.

Es wurde eine positive Korrelation zwischen dem Gehalt an N-Stoffen in den Körnern und dem Gehalt an N und P_2O_5 in den Körnern und eine negative Korrelation zwischen dem Stärkegehalt in der Trockensubstanz der Körner und dem Gehalt an N und P_2O_5 in den Körnern nachgewiesen. Die Korrelation zwischen den N-Stoffen, dem Stärkegehalt in der Trockensubstanz des Korns und dem K_2O -Gehalt in den Körnern war nicht signifikant.

3. Die Beziehung zwischen dem Verhältnis $N:P_2O_5$ und $N:K_2O$ bei $N = 100\%$ und dem Gehalt an a) N-Stoffen in der Trockensubstanz der Körner, b) Stärke in der Trockensubstanz der Körner.

Zwischen dem Gehalt an Stärke in der Trockensubstanz der Körner in Bezug zum Verhältnis von $N:P_2O_5$ und von $N:K_2O$ war die Korrelation nicht signifikant negativ und dem Gehalt an N-Stoffen signifikant negativ.

4. Auf Grund der festgestellten Abhängigkeiten zwischen den Veränderungen im Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in den oberirdischen Teilen der Pflanze im Verlauf der Vegetation und einigen Kennwerten der Körnerqualität von Braugerste wird es möglich sein, durch geeignete ackerbauliche Maßnahmen auf Grund der vorhergehenden Analysen des oberirdischen Teiles der Pflanzen auch die Körnerqualität zu beeinflussen. Diese Fragen sind Gegenstand eines weiteren Studiums.

B. Text zu den Tabellen

- I. Verbrauch an Mineraldüngungsmitteln in kg Reinnährstoffe/ha landwirtschaftliche Nutzfläche und Anstieg der Hektarerträge bei Sommergerste in der ČSSR
- II. Dynamik des Gesamtgehaltes an Sacchariden und an reduzierenden Sacchariden bei Sommergerste Sorte Valtický im Jahre 1960
- III. Dynamik der Aufnahme von N, P_2O_5 und K_2O bei Sommergerste Valtický in kg/ha und in % von 100 % bei Erntereife
- IV. Agrochemische Charakteristik des Bodens bei höherem Düngungsniveau
- V. Düngungsversuch mit höherem Düngungsniveau
- VI. Agrochemische Charakteristik des Bodens bei niedrigerem Düngungsniveau
- VII. Düngungsversuch mit niedrigerem Düngungsniveau
- VIII. Aufzeichnungen des Wachstums und der Entwicklung aus den phänologischen Beobachtungen
- IX. Durchschnittlicher Körnerertrag in dt/ha — Kroměříž 1960, 1961, 1962
- X. Mittlerer Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mg/100 g Trockensubstanz in der Zeit der Bestockung — Kroměříž 1960, 1961, 1962
- XI. Mittlerer Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mg/100 g Trockensubstanz in der Zeit des Schossens — Kroměříž 1960, 1961, 1962
- XII. Mittlerer Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mg/100 g Trockensubstanz in der Blüte — Kroměříž 1960, 1961, 1962

XIII. Mittlerer Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mg/100 g Trockensubstanz in der Zeit der Milchreife — Kroměříž 1960, 1961, 1962

XIV. Niederschlagssumme in mm vom 1. 3. an, Summe der mittleren Tagestemperaturen in $^{\circ}C$ von der Aussaat an und Summe der Sonnenbestrahlung in Stunden vom Auflaufen des Bestands bis zur Beendigung der einzelnen Wachstums- und Entwicklungsphasen

XV. Vorfrucht und Düngung zur Vorfrucht

XVI. Agrochemische Bodencharakteristik

XVII. Aufzeichnungen des Wachstums und der Entwicklung aus den phänologischen Beobachtungen

XVIII. Vorfrucht und Düngung zur Vorfrucht in den einzelnen Jahren

XIX. Niederschlagssumme in mm vom 1. 3. an, Summe der mittleren Tagestemperaturen in $^{\circ}C$ von der Aussaat an und Summe der Sonnenbestrahlung in Stunden vom Auflaufen des Bestands bis zur Beendigung der einzelnen Wachstums- und Entwicklungsphasen

XX. Korrelations- und Regressionsbeziehungen zwischen dem Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mg/100 g Trockensubstanz in den oberirdischen Organen und der Niederschlagssumme in mm vom 1. März bis zur entsprechenden Wachstumsphase (Abnahme der Pflanzenprobe zur Analyse) in den einzelnen Jahrgängen

XXI. Korrelations- und Regressionsbeziehungen zwischen dem Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mm/100 g Trockensubstanz in den oberirdischen Organen und der Summe der mittleren Tagestemperaturen in $^{\circ}C$ vom Tag der Aussaat bis zur entsprechenden Wachstumsphase (Abnahme der Pflanzenprobe zur Analyse) in den einzelnen Jahrgängen

XXII. Korrelations- und Regressionsbeziehungen zwischen dem Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mm/100 g Trockensubstanz in den oberirdischen Organen und der Summe der Sonnenbestrahlung in Stunden vom Auflaufen des Bestandes bis zur entsprechenden Wachstumsphase (Abnahme der Pflanzenprobe) in den einzelnen Monaten

XXIII. Korrelations- und Regressionsbeziehungen zwischen dem Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mm/100 g Trockensubstanz in den Körnern und der Niederschlagssumme in mm

XXIV. Korrelations- und Regressionsbeziehungen zwischen dem Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mm/100 g Trockensubstanz in den Körnern und der Summe der mittleren Tagestemperaturen in $^{\circ}C$

XXV. Korrelations- und Regressionsbeziehungen zwischen dem Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mm/100 g Trockensubstanz in den Körnern und der Summe der Sonnenbestrahlung in Stunden

XXVI. Korrelations- und Regressionsbeziehungen zwischen dem Verhältnis von N : P_2O_5 : K_2O bei $n = 100$ ‰ in den Körnern und dem Klimaverlauf

XXVII. Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mg/100 g Trockensubstanz im oberirdischen Teil der Pflanzen bei einigen Sommergerstesorten

XXVIII. Korrelations- und Regressionsbeziehungen zwischen dem Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mg/100 g Trockensubstanz im oberirdischen Teil der Pflanze in den Wachstumsphasen der Bestockung, des Schossens und der Milchreife und dem prozentuellen Gehalt an N-Stoffen, Stärke und N, P_2O_5 und K_2O in der Trockensubstanz der Körner

XXIX. Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in den Körnern und Gehalt an Roheiweiß und Stärke in ‰ der Trockensubstanz

XXX. Korrelations- und Regressionsbeziehungen zwischen dem Gehalt an N, P_2O_5 und K_2O in mg/100 g Trockensubstanz in den Körnern und Gehalt an N-Stoffen und Stärke in ‰ der Trockensubstanz der Körner

XXXI. Korrelations- und Regressionsbeziehungen zwischen dem Verhältnis N : P_2O_5 : K_2O bei N = 100 in mg/100 g Trockensubstanz in den Körnern und dem Gehalt an Stärke und N-Stoffen in der Trockensubstanz der Körner

C. Text zu den Diagrammen

1.—5. Verlauf der klimatischen Verhältnisse in Kroměříž im Jahre 1960 (1961, 1962, 1958, 1959)

L'étude de certaines influences sur la teneur et la proportion de N, de P_2O_5 et de K_2O dans la masse aérienne des plantes et dans le grain de l'orge printanière par rapport au rendement et à la qualité du grain

A. Récapitulation

L'Institut de recherches céréalières de Kroměříž s'est livré aux essais de trois années, réalisés dans les champs et visant à établir l'influence du degré d'engraisement sur la teneur et la proportion des matières nutritives N, P_2O_5 et K_2O au cours de la végétation dans les organes aériens de l'orge printanière, par rapport au rendement.

1. Les variétés examinées ne manifestèrent pas de différences importantes de la teneur et des proportions de N, de P_2O_5 et de K_2O au cours des phases de tallage, de montée, de floraison et du stade laiteux. Dans la période de montée, le teneur en N était cependant de beaucoup inférieur des les variétés d'un rendement plus élevé.

2. En cas d'un degré de fumure plus élevé, les stades de tallage, de montée, de floraison et laiteux étaient caractérisés par des teneurs nettement supérieures en N, P_2O_5 et K_2O dans 1 mg/100 g de matière sèche.

3. Pour les années d'un rendement élevé de grain, la teneur en N et en P_2O_5 dans le stade de tallage était très nettement plus élevée, celle en K_2O très nettement la plus basse. Dans le stade de montée, la teneur en N, P_2O_5 et en K_2O était très nettement inférieure; dans le stade de floraison, les teneurs en N et en K_2O étaient très nettement les plus élevées, la teneur en P_2O_5 était inférieure, mais non pas de façon probante. Dans le stade laiteux, les teneurs en N, P_2O_5 et K_2O étaient très nettement inférieures.

4. Dans le stade de tallage, les teneurs en N, P_2O_5 et de K_2O dans les organes aériens des plantes, dans 1 mg/100 g de matière sèche, subissait une influence très prononcée du degré de fumure et de l'année; la teneur en N subissait l'influence de la variété et de l'année.

5. Dans le stade de montée, les teneurs en N, P_2O_5 et de K_2O subissaient une influence très prononcée due à l'effet partiel du degré de fumure et des années; la teneur en N subissait l'influence prononcée de l'effet partiel du degré de fumure et des variétés.

6. Dans le stade de floraison, la teneur en P_2O_5 subissait une influence très prononcée du degré de fumure et une influence prononcée des variétés et des années.

7. Dans le stade laiteux, les teneurs en N, P_2O_5 et en K_2O subissaient l'influence très prononcée du degré de fumure et des années.

8. Dans les stades de tallage, de montée, de floraison et laiteux, des modifications qualitatives et quantitatives ont été décelées entre les teneurs et la proportion N : P_2O_5 : K_2O . Les modifications qualitatives au cours de l'ontogenèse (Kupermanová 1958) s'accordaient avec les changements quantitatifs des teneurs en N, P_2O_5 et de K_2O .

9. Le rendement le plus élevé en grain a été obtenu lorsque, dans le stade de tallage, le rapport N : P_2O_5 : K_2O était le plus serré. Dans les stades de montée et de floraison, la proportion N : K_2O par rapport au rendement élevé tendait à augmenter et, dans le stade laiteux, la proportion de ces matières nutritives par rapport au rendement le plus élevé était équilibrée.

Au cours des essais de 8 années, réalisés dans les champs, on précéda à l'évaluation des conditions climatiques sur les teneurs en N, P_2O_5 et K_2O dans la masse aérienne des plantes et dans le grain, en mg/100 g de matière sèche de l'orge printanière.

Au cours d'une année à précipitations plus importantes, ces dernières faisaient augmenter, jusqu'au stade de tallage, la teneur en K_2O dans la masse aérienne de l'orge printanière; dans le stade suivant, jusqu'à la floraison, elles faisaient augmenter les teneurs en N et en K_2O , dans le stade laiteux celle en K_2O . A mesure que les précipitations augmentaient, la teneur en autres matières nutritives baissait.

Au cours d'une année caractérisée par des températures élevées, la teneur en N baissait pendant toute la période de végétation. Les températures élevées faisaient baisser, à partir du stade de floraison, la teneur en K_2O . La teneur en P_2O_5 ne subissait aucune influence de la température.

La lumière solaire prolongée faisant décroître, pendant toute la période de végétation, les teneurs en N, P_2O_5 et en K_2O . Uniquement au stade de montée, la lumière solaire d'une durée prolongée faisant augmenter la teneur en K_2O .

Les résultats des études relatives aux influences exercées par les changements

des conditions climatiques sur les teneurs en N, P_2O_5 et K_2O firent ressortir que ces changements seront décisifs pour le système de fumure de base de la plante précédant dans l'assolement, pour la fumure avant le semis de l'orge et pour la fumure supplémentaire éventuelle au cours de la végétation dans les régions caractérisées par des variations peu importantes des conditions climatiques. Dans les régions à conditions climatiques variables, les résultats de l'étude seront exploités en vue de l'extension de l'alimentation supplémentaire superficielle.

La teneur en N du grain était notamment influencée par les précipitations, celle en P_2O_5 par les heures de lumière solaire et celle en K_2O par la température. Il a pu en outre être établi que l'allure des précipitations et des températures exerce une influence prononcée sur la proportion N : P_2O_5 et sur celle de N : K_2O au désavantage de l'azote dans le grain, pendant que les heures de lumière solaire influaient sur la proportion N : K_2O en faveur de K_2O .

Les essais de trois années, réalisée dans des champs.

1. Permittent d'évaluer le rapport entre les changements des teneurs en N, P_2O_5 et K_2O en mg/100 g de matière sèche dans les plantes et les teneurs a) en matières azotées de la matière sèche du grain, b) en amidon de la matière sèche du grain, c) en N, P_2O_5 et en K_2O des grains, dans 1 mg/100 g de matière sèche.

La teneur en matières azotées augmentait en raison directe de la teneur en N, pendant le tallage, de la masse aérienne des plantes et en raison directe de la teneur en K_2O pendant le stade laiteux. La corrélation entre la teneur en N, P_2O_5 et en K_2O dans la masse aérienne de la plante et la teneur en amidon de la matière sèche du grain n'a pu être démontrée. Les rapports de corrélation étaient plus prononcés au cours des stades de tallage et de montée qu'au cours des stades ultérieurs de floraison et laiteux. Pendant le tallage, les teneurs en P_2O_5 et en K_2O de la matière sèche du grain augmentait en raison directe des teneurs en P_2O_5 et en K_2O des masses aériennes des plantes. La teneur en P_2O_5 du grain augmentait en raison inverse de la teneur en P_2O_5 dans le stade laiteux.

2. Entre les teneurs en N, P_2O_5 et en K_2O de la matière sèche du grain et les teneurs a) en matières azotées de la matière sèche du grain, b) en amidon de la matière sèche du grain.

Il a été démontré une corrélation positive entre les teneurs en matières azotées du grain et celles en N, P_2O_5 du grain et une corrélation négative entre la teneur en amidon de la matière sèche du grain et celle en N et en P_2O_5 du grain. La corrélation entre les matières azotées, la teneur en amidon de la matière sèche du grain et celle en K_2O du grain n'a pas été démontrée.

3. Rapport entre les proportions N : P_2O_5 et N : K_2O à N = 100 % et les teneurs a) en matières azotées de la matière sèche du grain, b) en amidon de la matière sèche du grain.

La corrélation entre la teneur en amidon et en matières azotées de la matière sèche du grain par rapport aux proportions N : P_2O_5 et N : K_2O était non-significative et la teneur en amidon et significative et négative pour la teneur en matières azotées.

4. Les rapports établis entre les variations des teneurs en N, P_2O_5 et en K_2O des masses aériennes des plantes au cours de la végétation et certains indices de la qualité du grain d'orge de malterie permettront d'influencer la qualité du grain, moyennant des interventions agrochimiques convenables réalisées à la base des analyses précédentes de la masse aérienne des plantes. Ces questions feront l'objet d'études ultérieures.

B. Texte des tableaux

I. Consommation d'engrais industriels en kg de matière nutritive par 1 hectare de sol agricole et accroissement des rendements à l'hectare de l'orge printanière en Tchécoslovaquie

II. Variations de la teneur en saccharides et en saccharides réducteurs de l'orge printanière Valtický en 1960

III. Dynamisme de la réception de N, P_2O_5 et de K_2O de l'orge printanière Valtický en kg/ha et en %, à partir de 100 %, dans le stade de maturité de récolte

IV. Caractéristique agrochimique du sol à degré de fumure plus élevé

V. Engrais d'essai à degré de fumure plus élevé

VI. Caractéristiques agrochimique du sol à degré de fumure moins élevé

VII. Engrais d'essai à degré de fumure moins élevé

VIII. Croissance et développement enregistrés aux examens phénologiques

- IX. Rendement moyen du grain en q/ha — Kroměříž 1960, 1961, 1962
- X. Teneurs moyennes en N, P₂O₅ et en K₂O en mg/100 g de matière sèche, dans le stade de tallage, Kroměříž 1960, 1961, 1962
- XI. Teneurs moyennes en N, P₂O₅ et en K₂O en mg/100 g de matière sèche dans le stade de montée, Kroměříž 1960, 1961, 1962
- XII. Teneurs moyennes en N, P₂O₅ et en K₂O mg/100 g de matière sèche dans le stade de floraison, Kroměříž 1960, 1961, 1962
- XIII. Teneurs moyennes en N, P₂O₅, K₂O en mg/100 g de matière sèche au stade lacteux, Kroměříž 1960, 1961, 1962
- XIV. Sommes des précipitations en mm à partir du 1^{er} mars, des températures journalières moyennes en °C à partir des semailles et de la lumière solaire en heures à partir de la levée jusqu'à la fin des différentes phases de croissance et de développement
- XV. Plante précédent dans l'assolement et engrais
- XVI. Caractéristiques agrochimique du sol
- XVII. Accroissement et développement enregistrés aux examens phénologiques
- XVIII. Plante précédent dans l'assolement et engrais correspondant au cours des différentes années
- XIX. Somme des précipitations en mm à partir du 1^{er} mars, des températures journalières moyennes en °C à partir des semailles et de la lumière solaire en heures à partir de la levée jusqu'à la fin des différentes phases de croissance et de développement
- XX. Rapports de corrélation et de régression entre les teneurs en N, P₂O₅ et en K₂O en mg/100 g de matière sèche des masses aériennes et la somme des précipitations en mm à partir du 1^{er} mars, jusqu'au stade de croissance (plantes prélevées en vue d'analyses des différentes années)
- XXI. Rapports de corrélation et de régression entre les teneurs en N, P₂O₅ et en K₂O en mg/100 g de matière sèche dans les organes aériens et la somme des températures journalières moyennes en °C à partir du jour des semailles, jusqu'au stade de croissance (plantes prélevées en vue d'analyses) des différentes années
- XXII. Rapports de corrélation et de régression entre les teneurs en N, P₂O₅ et en K₂O en mg/100 g de matière sèche des organes aériens et la somme des heures de lumière solaire, depuis la levée jusqu'au stade de croissance (plantes prélevées en vue d'analyses) des différents mois
- XXIII. Rapports de corrélation et de régression entre les teneurs en N, P₂O₅ et en K₂O en mg/100 g de matière sèche du grain et la somme des précipitations en mm
- XXIV. Rapports de corrélation et de régression entre les proportions N : P₂O₅ : K₂O en mg/100 g de matière sèche du grain et la somme des températures journalières moyennes en °C
- XXV. Rapports de corrélation et de régression entre les teneurs en N, P₂O₅ et K₂O en mg/100 g de matière sèche du grain et la somme des heures de lumière solaire
- XXVI. Rapports de corrélation et de régression entre les proportions N : P₂O₅ : K₂O à N = 100 % du grain et l'allure des conditions climatiques
- XXVII. Les teneurs en N, P₂O₅ et K₂O en mg/100 g de matière sèche dans les organes aériens des plantes, pour certaines variétés de l'orge printanière
- XXVIII. Rapports de corrélation et de régression entre les teneurs en N, P₂O₅ et K₂O en mg/100 g de matière sèche dans les organes aériens des plantes, pendant les stades de tallage, de montée et lacteux et le pourcentage des matières azotées, de l'amidon, de N, P₂O₅ et K₂O dans la matière sèche du grain
- XXIX. Teneurs en N, P₂O₅ et K₂O du grain et teneurs en matières albuminoïdes et en amidon en % de la matière sèche
- XXX. Rapports de corrélation et de régression entre les teneurs en N, P₂O₅ et K₂O en mg/100 g de matières sèche du grain et les teneurs en matières azotées et en amidon en % de la matière sèche du grain
- XXXI. Rapports de corrélation et de régression entre les proportions N : P₂O₅ : K₂O à N = mg/100 g de matière sèche du grain et la teneur en amidon et en matières azotées de la substance sèche du grain

C. Graphiques

- 1.—5. Allure des conditions climatiques à Kroměříž (1960, 1961, 1962, 1958, 1959).

Inž. Vladimír Bezděk

Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

■ Použití chemické analýzy rostlin ke zjištění pohotových živin v půdě navrhoval již před sto lety Weinhold, později Hellriegel (citace Smith 1962). V pozdějších pracích převládala snaha nahradit rozborů půd chemickou diagnózou rostlin (Smith 1962). Poslední práce však zhodnocují obě metody, které podávají specifické informace, navzájem se doplňující. Prakticky to dokázal Lundegardh, který sice začínal s rozbořem půd, ale hlavní pozornost věnoval tzv. „potrojně analýze“ (spodiny, ornice a rostliny). V posledních pracích pak prokázal, že samotná listová analýza dostačuje (Lundegardh 1951). Moderní, volnější koncepci chemické analýzy rostlin vyjádřili Thomas a Mack (1944), kteří konstatují, že vhodné zásobování rostlin živinami může nastat, jsou-li ostatní faktory (světlo, voda, teplota a půdní stav) vhodné pro růst.

Podle Smitha (1962) je význam chemické analýzy jednoletých rostlin omezenější než u trvalých rostlin. Plodiny s krátkou vegetační dobou mají požadavek na živiny nárazový, v poměrně krátkém období intenzivního růstu. Jako druhý důvod uvádí, že úrodnější půdy jsou používány v zemědělství pro jednoleté rostliny a nedostatky živin jsou zde méně obvyklé než například u sadů. Z těchto ekonomických důvodů je proto ve světě více propracován výzkum výživy stromů podle chemické diagnózy, než výzkum výživy jednoletých rostlin, které se převážně pěstují a hnojí podle zkušeností.

Na základě prací Kolářika (1959) v období květu, Škopíka (1958, 1959) v odnožování a Bezděka (1959, 1962) v některých etapách organogeneze jsme dále propracovávali vztahy výnosu k obsahu a poměru živin během vegetace u hlavních odrůd československého sortimentu jarních ječmenů (Bezdek 1965).

METODIKA

Pokusy byly založeny na Výzkumné stanici v Ivanovicích na Hané. Použité odrůdy: Dětenický Bohatýr, Hanácký Kargyn, Kaštický, Stupický plnozrnný, Semčický hospodářský, Čelechovický hanácký, Opavský, Triumf, Valtický, Slovenský Dunajský trh, Slovenský jemný, Slovenský kvalitní, Ekonom, Branišovický C a Výnosný (popis odrůd, Kolektiv 1958).

1. Půdoznalecká charakteristika pokusného místa (Bezdek 1964)
2. Agrochemická charakteristika půdy

Ročník	1957	1958	1959
pH potenciometricky	7,5	7,1	7
P ₂ O ₅ podle Egnéra	18,2	18,5	18,0
K ₂ O podle Schachtschabela	19,5	14,5	14,0

3. Předplodina a hnojení k předplodině

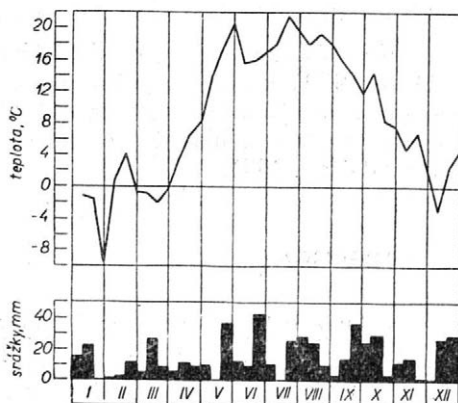
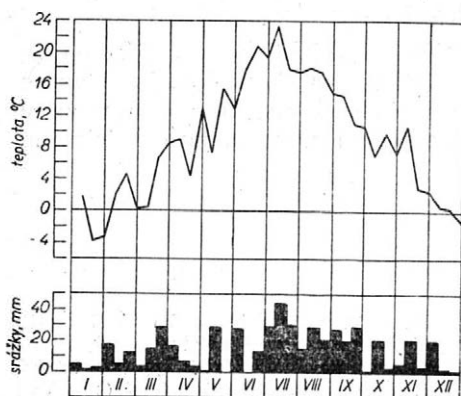
Ročník	Předplodina	Hnojení v č. ž. kg/ha			Chlévský hnůj v q/ha
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1956	brambory	36	40	86	—
1957	cukrovka	52	110	100	339
1958	cukrovka	51	58	100	327

4. Hnojení pokusu

Ročník	Druh hnojiva	Hnojení v čistých živinách v kg/ha		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1957	síran amonný	10		
	superfosfát		40	
	draselná sůl			80
1958	ledek lovosický	10		
	superfosfát		36	
	Thomasova moučka		44	
	draselná sůl			100
1959	síran amonný	15		
	superfosfát		45	
	draselná sůl			80

5. Průběh klimatických poměrů:

1957: velmi příznivé počasí v březnu umožnilo včasnou přípravu půdy a raný výsev. Počáteční růst a odnožování vzhledem k rané setbě a průběhu klimatických podmínek byly rychlé a všechny odrůdy měly bujný vzrůst. Náchylnější odrůdy proti poléhání polehly po velké bouři se silným větrem 7. 6. V dalším období vegetace bylo sucho a poměrně vysoké teploty. Mělo to za následek zpomalení dalšího růstu a vývoje. Sklizeň byla prováděna za chladného a deštivého počasí.



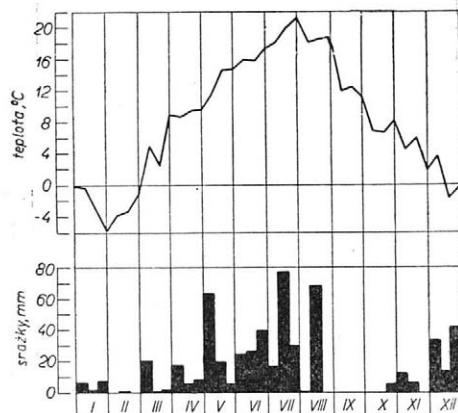
1. Průběh klimatických podmínek v Ivanovicích na Hané v roce 1957

2. Průběh klimatických podmínek v Ivanovicích na Hané v roce 1958

1958: chladné počasí s vysokou sněhovou pokrývkou zdrželo počátek jarních prací. Setí bylo provedeno až v polovině dubna. Vzházení probíhalo za chladného počasí velmi nevyrovnaně. Odnožování bylo při dalším zlepšení počasí velmi příznivé a vyrovnané. Pro nedostatek vláhy v květnu začaly špičky růstově nejstarších listů zasychat. Teprve koncem května po silném dešti se vláhové poměry upravily a porost se vyrovnal dalším příznivým průběhem počasí. Poněkud chladnější počasí prodloužilo období metání. Zrání bylo urychleno suchým a teplým počasím. Některé odrůdy, jako například Dětenický Bohatýr, Hanácký Kargyn, Opavský a Triumf po větších srážkách v červnu polehly.

1959: teplé a suché slunečné počasí na jaře umožnilo raný výsev. V důsledku malé zásoby zimní vláhy a sucha po zasetí odrůdy nevyrovnaně vzházely. Vzházení bylo pozorováno ještě po dešťových srážkách v polovině dubna. Suché počasí a silné mrazy měly vliv na zpomalení růstu a vývoje, čímž se snížilo odnožování v průměru všech odrůd až o 28 % oproti roku 1958. Vydatné deště počátkem května a v dalším období podpořily rychlejší vývoj a vyrovnané metání. Porosty však zůstaly řídké. Po silných deštích v červnu náchylnější odrůdy k poléhání silně polehly. Nejodolnější proti poléhání byla odrůda Ekonom, Branišovický C, Slovenský jemný, Slovenský Dunajský trh a Valtický. Nástup vysokých teplot a suché počasí v 1. dekádě července urychlilo dozrávání. Prudké deště v druhé dekádě července sklizeň opoždily.

6. Průběh růstu (tabulka II).



3. Průběh klimatických podmínek v Ivanovicích na Hané v roce 1959

I. Součet srážek v mm od 1. 3., průměrných denních teplot ve °C od zasetí a slunečního svitu v hodinách od vzejití porostu do ukončení jednotlivých růstových a vývojových fází

Ročník	1957			1958			1959		
Růstová fáze	srážky	teplota	sluneč- ní svit	srážky	teplota	sluneč- ní svit	srážky	teplota	sluneč- ní svit
Odnožování	80	540	268	73	446	129	124	535	249
Sloupkování	108	720	351	109	719	247	152	811	386
Kvetení	137	968	503	123	929	333	202	1019	468
Mléčná zralost	147	1212	629	163	1370	468	260	1457	685

7. Odběr vzorků nadzemní části rostlin (podle Kolářika 1959):

Byly odebrány 4 dílčí vzorky, ze kterých byl po smíchání vytvořen pro chemickou analýzu vzorek jeden (Bezdek 1965).

Výsledky chemických analýz živin jsou vyjádřeny v N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny. Poměr živin N:P₂O₅:K₂O přepočítáváme při obsahu N = 100 %.

K analýzám celé nadzemní části rostlin jsme přistoupili proto, že výkvy v obsahu N, P₂O₅ a K₂O jsou menší v celé rostlině než v jednotlivých orgánech, kde nastává neustálý přesun podle jejich fyziologické funkce (Kolářík 1959).

II. Záznamy růstu a vývoje z fenologického pozorování

	1957	1958	1959
Setí	15. 3.	12. 4.	20. 3.
Vzcházení	30. 3.	28. 4.	5. 4.
Metání — kvetení	6.—10. 6.	9.—18. 6.	3.— 9. 6.
Sklizeň	13. 7.	28. 7.	23. 7.
Počet dnů od zasetí do sklizně	118	104	118

VÝSLEDKY

1. Výnosy zrna, slámy, zrna + slámy v q/ha

Sledované odrůdy jsme si rozdělili do 2 skupin podle výnosu zrna.

V průběhu sledovaných ročníků dosáhly nejvyššího průměrného výnosu zrna odrůdy Ekonom, Branišovický C, Výnosný, Semčický hospodářský, Slovenský Dunajský trh, Valtický a Čelechovický hanácký. Jsou to většinou novější odrůdy, výkonné a odolnější proti poléhání. Průměrný výnos zrna u těchto odrůd se pohyboval v rozmezí 47,53—52,00 q/ha. Rovněž celkový výnos

III. Výnosy zrna, slámy a zrna + slámy v q/ha

Ročník	1957			1958			1959		
	zrno	sláma	zrno + sláma	zrno	sláma	zrno + sláma	zrno	sláma	zrno + sláma
Dětenický Bohatýr	47,2	62,6	109,8	47,5	49,8	97,3	41,7	51,9	93,6
Hanácký Kargyn	39,6	63,7	103,3	42,5	46,0	88,5	38,3	54,9	93,2
Kaštický	43,6	58,9	102,5	47,0	44,4	91,4	41,2	42,8	84,0
Stupický plnozrnný	45,1	56,6	101,7	46,7	47,9	94,6	40,1	51,7	91,8
Semčický hospodář	55,1	54,5	109,6	52,9	43,1	96,0	47,5	46,2	93,7
Čelechovický hanácký	49,5	52,9	102,4	50,4	40,7	91,1	42,7	54,9	97,6
Opavský	47,6	51,7	99,3	43,8	44,3	88,1	37,8	52,4	90,2
Triumf	42,9	61,3	104,2	43,6	45,4	89,0	40,9	51,7	92,6
Valtický	52,2	54,0	106,2	52,5	42,8	95,3	47,1	45,0	92,1
Slovenský Dunajský trh	51,9	58,1	110,3	56,6	34,6	91,2	44,5	55,0	99,5
Slovenský jemný	47,3	56,1	103,4	51,1	44,6	95,7	40,0	49,5	89,5
Slovenský kvalitní	49,5	57,5	107,0	50,9	49,2	100,1	41,2	55,0	96,2
Ekonom	57,0	56,9	113,9	55,8	44,4	100,2	45,5	47,0	92,5
Branišovický C	58,0	57,1	115,1	54,4	43,5	97,9	45,9	45,8	91,7
Výnosný	51,8	58,8	110,6	57,2	50,9	108,1	47,3	49,0	96,3
Ø všech odrůd	49,2	57,4	106,6	50,1	44,7	94,9	42,7	50,1	92,9

(zrna a slámy) byl u těchto odrůd nejvyšší. Nižšího výnosu zrna a celkového výnosu (zrna a slámy) dosahovaly odrůdy starší, náchylnější k poléhání: Slovenský kvalitní, Slovenský jemný, Dětenický Bohatýr, Kaštický, Stupický plnozrný, Opavský, Triumf a Hanácký Kargyn. Průměrný výnos zrna u těchto odrůd se pohyboval v rozmezí 40,13–47,20 q/ha.

2. Změny v obsahu a poměru živin v nadzemní části rostlin ve fázi odnožování.

Mezi výnosnějšími a méně výnosnými odrůdami jsme neprokázali v obsahu N, P₂O₅ a K₂O v jednotlivých ročnících průkazné rozdíly. Průkazné rozdíly byly prokázány pouze mezi jednotlivými ročníky. Proto jsme přistoupili k hodnocení souboru odrůd, ve kterém se jednotlivé odrůdové nepodstatné, neprůkazné odchylky vyrovnávají.

Ve fázi odnožování byl ve sledovaných ročnících obsah dusíku 3387 až 4057 mg/100 g sušiny.

V r. 1957 při nejvyšším ha výnosu zrna a slámy byl obsah dusíku v odnožování v průměru všech odrůd 3782 mg/100 g sušiny v rozsahu 3100–4430.

IV. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného výnosu zrna v q/ha 1957–1958–1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůdy	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Ekonom	52,76	111,31
Branišovický C	52,76	111,31
Výnosný	52,10	109,91
Semčický hospodář	51,83	109,34
Slovenský Dunajský trh	51,00	107,59
Valtický	50,60	106,75
Čelechovický hanácký	47,53	100,27
Slovenský kvalitní	47,20	99,58
Slovenský jemný	46,13	97,32
Dětenický Bohatýr	45,46	95,90
Kaštický	44,10	93,03
Stupický plnozrný	43,96	92,74
Opavský	43,06	90,84
Triumf	42,46	89,58
Hanácký Kargyn	40,13	84,66

$$s = 1,06 \quad s_d = 1,49$$

$$m_d = 3,05 \text{ q} = 6,43 \% (P 0,05)$$

$$4,11 \text{ q} = 8,67 \% (P 0,01)$$

Proměnlivost způsobená (F):

odrůdami 15,93** (F/95 = 2,1 – F/99 = 2,8)

ročníky 74,80** (F/95 = 3,3 – F/99 = 5,5)

V. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného výnosu zrna + slámy v q/ha 1957–1958–1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůdy	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Výnosný	105,00	106,93
Ekonom	102,20	104,08
Branišovický C	101,56	103,43
Slovenský kvalitní	101,10	102,96
Slovenský Dunajský trh	100,33	102,17
Dětenický Bohatýr	100,23	102,07
Semčický hospodář	99,76	101,59
Valtický	97,86	99,66
Čelechovický hanácký	97,03	98,81
Slovenský jemný	96,20	97,97
Stupický plnozrný	96,03	97,80
Triumf	95,26	97,01
Hanácký Kargyn	95,16	96,91
Kaštický	92,63	94,33
Opavský	92,53	94,23

$$s_x = 2,16 \quad s_d = 3,05$$

$$m_d = 6,25 \text{ q} = 6,36 \% (P 0,05)$$

$$8,42 \text{ q} = 8,57 \% (P 0,01)$$

Proměnlivost způsobená (F):

odrůdami 2,62* (F/95 = 2,1 – F/99 = 2,8)

ročníky 59,26** (F/95 = 3,3 – F/99 = 5,5)

VI. Obsah a poměr kvantitativní N : P₂O₅ : K₂O v odnožování

Sledované odrůdy	Obsah									Poměr								
	1957			1958			1959			1957			1958			1959		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Dětenický Bohatýr	3700	800	2930	4440	—	—	2620	385	7050	100	22	79	100	—	—	100	15	269
Hanácký Kargyn	3350	812	2800	4220	812	5170	3270	405	7300	100	24	84	100	19	121	100	12	223
Kaštický	3690	813	2990	4150	834	5190	2710	361	6970	100	22	81	100	20	125	100	13	257
Stupický plnozrnný	3840	725	2830	4430	798	4380	2850	393	6520	100	19	74	100	18	99	100	14	229
Semčický hospodář	3100	942	2980	4240	805	5480	2820	338	6720	100	30	96	100	19	129	100	12	238
Čelechovický hanácký	3580	803	2890	4650	770	5680	2930	365	7350	100	22	81	100	16	122	100	12	251
Opavský	3980	1220	2850	4700	790	5260	2850	347	5690	100	31	71	100	17	120	100	12	200
Triumf	3740	1380	3010	4100	794	4850	3120	370	6940	100	37	80	100	19	118	100	12	222
Valtický	4050	1385	3140	4720	806	5350	3240	406	5220	100	34	77	100	17	113	100	13	161
Slovenský Dunajský trh	3910	1195	2810	4380	773	4856	2760	333	6210	100	31	72	100	18	111	100	12	225
Slovenský jemný	4050	1100	3000	4860	778	5710	2820	371	4220	100	27	74	100	16	117	100	13	150
Slovenský kvalitní	4430	1635	3140	4810	826	4970	2930	424	4250	100	37	71	100	17	103	100	14	145
Ekonom	3790	1130	3010	5050	776	5210	2500	393	5630	100	30	79	100	15	103	100	16	225
Branišovický C	3590	1495	3230	4530	851	5480	2500	420	6230	100	48	90	100	19	121	100	17	249
Výnosný	3990	1420	3250	4530	692	5000	2540	434	6290	100	36	81	100	15	110	100	17	248
Ø všech odrůd	3786	1123	2990	4520	793	5184	2830	383	6172	100	30	79	100	18	115	100	14	219

V roce 1958 při nižším výnosu slámy a stejném výnosu zrna jako v roce 1958 v průměru všech odrůd 4560 mg/100 g sušiny v rozsahu 4100–5050. V roce 1959, kdy bylo dosaženo nejnižšího výnosu zrna 2830 mg/100 g sušiny v rozsahu 2500–3270 (tab. III–VII).

Obsah P_2O_5 v průběhu sledovaných ročníků se pohyboval v průměru všech odrůd v rozsahu 602–962 mg/100 g sušiny. Odrůdy výnosnější vykazovaly vyšší obsah P_2O_5 . V roce 1957 při nejvyšším ha výnosu zrna a slámy byl obsah P_2O_5 nejvyšší ze všech sledovaných ročníků: 1123 mg/100 g sušiny o rozsahu 725–1635. V roce 1958 při nižším výnosu slámy 793 mg/100 g sušiny v rozsahu 692–851 a v roce 1959 při nejnižším výnosu zrna 383 mg/100 g sušiny v rozsahu 333–434 mg (tab. III–VI a VIII).

Obsah K_2O v průběhu sledovaných ročníků a v průměru všech odrůd se pohyboval v rozsahu 4120–5307 mg/100 g sušiny. Odrůdy méně výnosné měly obsah K_2O vyšší než odrůdy výnosnější. V roce 1957 při nejvyšším ha výnosu zrna a slámy byl obsah K_2O nejnižší 2990 mg/100 g sušiny v rozsahu 2800–3250, v roce 1958 při nižším výnosu slámy 5184 mg/100 g sušiny v rozsahu 4380–5710 a v roce 1959 při nejnižším výnosu zrna 6172 mg/100 g su-

VII. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu dusíku v mg/100 g sušiny v odnožování 1957–1958–1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Slovenský kvalitní	4057	109,30
Valtický	4003	107,80
Slovenský jemný	3910	105,30
Opavský	3843	103,50
Ekonom	3780	101,80
Čelechovický hanácký	3720	100,20
Stupický plnozrný	3707	99,80
Výnosný	3687	99,30
Slovenský Dunajský	3683	99,20
Triumf	3653	98,40
Hanácký Kargyn	3613	97,30
Dětenický Bohatýr	3587	96,60
Branišovický C	3540	95,30
Kaštický	3517	94,70
Semčický hospodář	3387	91,20

$s_x = 151,47$ $s_d = 214,17$
 $m_d = 439,04 \text{ mg} = 11,82 \% (P 0,05)$
 $591,11 \text{ mg} = 15,92 \% (P 0,01)$
 Proměnlivost způsobená (F):
 odrůdami 1,46 (F/95 = 2,10 – F/99 = 2,80)
 ročníky 156,84** (F/95 = 3,30 – F/99 = 5,50)

VIII. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu fosforu v mg/100 g sušiny v odnožování 1957–1958–1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Slovenský kvalitní	962	125,10
Branišovický C	922	119,90
Valtický	866	112,60
Výnosný	849	110,40
Triumf	847	110,10
Opavský	786	102,20
Slovenský Dunajský trh	767	99,80
Ekonom	766	99,70
Kaštický	759	98,80
Slovenský jemný	750	97,50
Semčický hospodář	695	90,40
Hanácký Kargyn	676	87,90
Čelechovický hanácký	646	84,10
Stupický plnozrný	639	83,10
Dětenický Bohatýr	602	78,30

$s_x = 87,10$ $s_d = 123,16$
 $m_d = 252,48 \text{ mg} = 32,84 \% (P 0,05)$
 $341,15 \text{ mg} = 44,38 \% (P 0,01)$
 Proměnlivost způsobená (F):
 odrůdami 2,12* (F/95 = 2,10 – F/99 = 2,90)
 ročníky 86,29** (F/95 = 3,40 – F/99 = 5,50)

IX. Výpočet minimálních průkazných diferencí (Pořadí odrůd podle průměrného obsahu drasla v mg/100 g sušiny v odnožování 1957—1958—1959 v Ivanovicích na Haně

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Čelechovický hanácký	5307	110,70
Dětenický Bohatýr	5201	108,50
Hanácký Kargyn	5090	106,20
Semčický hospodář	5060	105,60
Kaštický	5050	105,40
Branišovický C	4980	103,90
Triumf	4943	102,90
Výnosný	4847	101,10
Slovenský Dunajský trh	4625	96,50
Ekonom	4617	96,30
Opavský	4600	96,00
Stupický plnozrný	4577	95,50
Valtický	4570	95,30
Slovenský jemný	4310	89,90
Slovenský kvalitní	4120	86,00

$$s_x = 375,75 \quad s_d = 531,31$$

$$m_d = 1089,18 \text{ mg} = 22,72 \% (P 0,05)$$

$$1471,73 \text{ mg} = 30,70 \% (P 0,01)$$

Proměnlivost způsobená (F):

$$\text{odrůdami } 0,80 \quad (F/95 = 2,10 - F/99 = 2,80)$$

$$\text{ročníky } 94,58^{**} \quad (F/95 = 3,30 - F/99 = 5,50)$$

až 1372. Při nižším výnosu slámy v roce 1958, 593 mg/100 g sušiny v rozsahu 506—693 a při nízkém výnosu zrna v roce 1959 247 mg/100 g sušiny v rozsahu 181—287. Nejvyššího ha výnosu bylo dosaženo v ročníku při nejvyšším obsahu P_2O_5 , přičemž odrůdy výnosnější měly obsah P_2O_5 nižší (tab. X).

Obsah K_2O se pohyboval v průběhu sledovaných ročníků a odrůd v rozmezí 3160—3633 mg/100 g sušiny. Odrůdy výnosnější měly obsah K_2O relativně nižší. V roce 1957 při nejvyšším ha výnosu zrna a slámy byl obsah K_2O nejnižší ze všech ročníků: 2518 mg/100 g sušiny v rozsahu 2330—2730.

V roce 1958 byl obsah K_2O při nižším výnosu slámy 3689 mg/100 g sušiny v rozsahu 3210—4180. Při nejnižším výnosu zrna v roce 1959 3874 mg/100 g sušiny v rozsahu 3140—4580 (tab. X a XIII).

Nejvyššího ha výnosu zrna a slámy bylo dosaženo při vyrovnaném a relativně nižším obsahu N, P_2O_5 a K_2O .

V důsledku intenzivnějšího růstu a přírůstků sušiny u výnosnějších odrůd nastávalo větší ředění živin a tím jsme prokazovali nižší obsah N, P_2O_5 a K_2O (tab. X).

šiny v rozsahu 4220—7350 (tab. IX). Nejvyššího ha výnosu zrna a zrna a slámy bylo dosaženo v ročníku při nejvyšším obsahu P_2O_5 a nižším obsahu K_2O než dusíku (tab. III—VI a IX).

3. Změny v obsahu a poměru živin v nadzemní části rostlin ve fázi sloupkování.

Ve sledovaných ročnících v průměru všech odrůd byl obsah dusíku ve sloupkování 2057—2393 mg/100 g sušiny. Odrůdy výnosnější měly v tomto růstovém období převážně nižší obsah dusíku (tab. XI).

V roce 1957 při nejvyšším ha výnosu zrna a slámy byl obsah dusíku ve sloupkování v průměru všech sledovaných odrůd 2570 mg/100 g sušiny v rozsahu 2350—2770.

V roce 1958 při nízkém výnosu slámy byl průměrný obsah u všech odrůd 2706 mg/100 g sušiny v rozsahu 2460—2960.

V roce 1959 při sníženém výnosu zrna 1402 mg/100 g sušiny v rozsahu 1090—1510 (tab. X).

Obsah P_2O_5 v průběhu sledovaných ročníků byl v rozmezí 473 až 932 mg/100 g sušiny. Odrůdy výnosnější měly relativně obsah P_2O_5 nižší.

V roce 1957 při nejvyšším ha výnosu zrna a slámy byl obsah P_2O_5 nejvyšší ze všech sledovaných ročníků 893 mg/100 g sušiny v rozsahu 561

X. Obsah a poměr N : P₂O₅ : K₂O ve sloupkování

Sledované odrůdy	Obsah									Poměr								
	1957			1958			1959			1957			1958			1959		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Dětenický Bohatýr	2350	1040	2470	2520	506	3620	1300	213	3640	100	44	104	100	24	144	100	16	280
Hanácký Kargyn	2540	735	2490	2520	559	3490	1510	239	4430	100	29	98	100	22	139	100	16	293
Kaštický	2520	926	2330	2460	618	3620	1500	231	4280	100	37	92	100	25	143	100	15	285
Stupický plnozrnný	2460	1372	2730	2790	568	3330	1400	226	4010	100	56	111	100	20	120	100	16	286
Semčický hospodář	2560	1960	2440	2860	610	3210	1390	227	4180	100	77	95	100	21	112	100	16	301
Čelechovický hanácký	2510	1040	2570	2650	645	3500	1400	206	4180	100	41	102	100	24	132	100	15	299
Opavský	2720	765	2590	2680	644	4180	1780	248	3700	100	28	95	100	24	156	100	14	208
Triumf	2400	884	2580	2680	635	3740	1440	287	4580	100	37	108	100	24	139	100	20	318
Valtický	2770	614	2470	2530	620	3840	1500	266	3700	100	22	89	100	24	152	100	18	247
Slovenský Dunajský trh	2640	833	2530	2670	614	4000	1230	181	3140	100	32	96	100	23	150	100	15	255
Slovenský jemný	2740	700	2420	2920	503	3950	1440	235	3840	100	25	88	100	17	135	100	16	267
Slovenský kvalitní	2560	561	2640	2960	693	3620	1500	337	4210	100	22	103	100	23	122	100	22	281
Ekonom	2520	650	2490	2810	578	3660	1090	266	3330	100	26	99	100	21	130	100	24	305
Branišovický C	2590	620	2500	2710	528	3850	1240	271	3520	100	24	96	100	19	142	100	22	284
Výnosný	2680	694	2520	2830	573	3730	1310	280	3380	100	26	94	100	20	132	100	21	258
Ø všech odrůd	2570	893	2518	2706	593	3689	1402	247	3874	100	35	98	100	22	136	100	18	278

XI. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu dusíku v mg/100 g sušiny ve sloupkování 1957—1958—1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Opavský	2393	107,50
Slovenský jemný	2380	106,90
Slovenský kvalitní	2340	105,10
Výnosný	2273	102,10
Semčický hospodář	2270	101,90
Valtický	2267	101,80
Stupický plnozrný	2217	99,50
Hanácký Kargyn	2190	98,30
Čelechovický hanácký	2187	98,20
Slovenský Dunajský trh	2180	97,90
Branišovický C	2180	97,90
Triumf	2173	97,60
Kaštický	2160	97,00
Ekonom	2140	96,10
Dětenický Bohatýr	2057	92,30

$$s_x = 81,36 \quad s_d = 115,04$$

$$m_d = 235,83 \text{ mg} = 10,58 \% (P 0,05)$$

$$317,51 \text{ mg} = 14,25 \% (P 0,01)$$

Proměnlivost způsobená (F):

odrůdami 1,31 (F/95 = 2,10 - F/99 = 2,80)

ročníky 390,08** (F/95 = 3,30 - F/99 = 5,50)

XII. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu fosforu v mg/100 g sušiny ve sloupkování 1957—1958—1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Semčický hospodář	932	161,40
Stupický plnozrný	722	124,90
Čelechovický hanácký	630	109,10
Triumf	602	104,20
Kaštický	592	102,40
Dětenický Bohatýr	586	101,50
Opavský	552	95,60
Slovenský Dunajský trh	543	93,90
Slovenský kvalitní	530	91,80
Výnosný	516	89,20
Hanácký Kargyn	511	88,40
Valtický	500	86,50
Ekonom	498	86,20
Slovenský jemný	479	82,90
Branišovický C	473	81,90

$$s_x = 123,32 \quad s_d = 174,37$$

$$m_d = 357,45 \text{ mg} = 61,86 \% (P 0,05)$$

$$481,26 \text{ mg} = 83,29 \% (P 0,01)$$

Proměnlivost způsobená (F):

odrůdami 0,88 (F/95 = 2,10 - F/99 = 2,80)

ročníky 32,92** (F/95 = 3,30 - F/99 = 5,50)

V roce 1957 byl obsah živin v poměru 100 : 35 : 98 = N : P₂O₅ : K₂O. V roce 1958 100 : 22 : 136 = N : P₂O₅ : K₂O, a v roce 1959 100 : 18 : 278 = N : P₂O₅ : K₂O. Čím užší byl poměr N : P₂O₅, tím bylo dosaženo vyššího ha výnosu zrna a slámy, čím širší byl poměr N : K₂O, tím nižšího ha výnosu zrna a slámy bylo dosaženo. Živiny, které byly prokázány v nedostatku k vyrovnanému poměru N : P₂O₅ : K₂O ve fázi odnožování, zůstávaly v nedostatku i ve fázi sloupkování, přičemž se disproporce stále zvětšovaly (tab. X).

4. Změny v obsahu a poměru živin v nadzemní části rostlin ve fázi kvetení.

Ve fázi kvetení byl ve sledovaných ročnících v průměru všech odrůd obsah dusíku v rozsahu 1313—1700 mg/100 g sušiny (tab. XV).

V roce 1957 při nejvyšším ha výnosu zrna a slámy byl obsah dusíku v průměru všech odrůd 1610 mg/100 g sušiny v rozsahu 1360—1810. V roce 1958 při nízkém výnosu slámy 1655 mg/100 g sušiny v rozsahu 1380—1990 a v roce 1959 1073 mg/100 g sušiny v rozmezí 770—1712 (tab. XIV).

Odrůdy výnosnější měly obsah dusíku nižší, protože měly vyšší přírůstky sušiny.

Obsah P_2O_5 v průměru sledovaných ročníků a odrůd se pohyboval v rozsahu 505–636 mg/100 g sušiny, přičemž odrůdy výnosnější měly obsah P_2O_5 vyšší a vyrovnanější k dusíku a K_2O . Při nejvyšším ha výnosu zrna a slámy v roce 1957 byl průměrný obsah všech odrůd 712 v rozmezí 622 až 797 mg/100 g sušiny. Při nižším výnosu slámy v roce 1958 720 v rozsahu 606–898 mg/100 g sušiny a v roce 1959 při nízkém výnosu zrna 229 v rozsahu 194–294 mg/100 g sušiny. Rozdíl v obsahu P_2O_5 mezi ročníkem 1957 a 1958, kdy bylo dosaženo v podstatě stejného výnosu zrna, se projevily ve sníženém výnosu slámy (tab. III, XIV a XVI).

Obsah K_2O v průběhu sledovaných ročníků byl v průměru všech odrůd v rozsahu 2123–2610 mg/100 g sušiny. Odrůdy výnosnější měly obsah K_2O nižší a nižší výnos slámy. V roce 1957 při nejvyšším výnosu zrna a slámy byl obsah K_2O v průměru všech odrůd 1772 mg/100 g sušiny v rozsahu 1670–1990. V roce 1958 2886 mg na 100 g sušiny v rozsahu 2470 až 3110. V roce 1959 při nízkém výnosu zrna 2584 mg/100 g sušiny v rozsahu 2270–2970. Odrůdy výnosnější měly obsah K_2O nižší s vyrovnanějším poměrem k N a P_2O_5 (tabulky III, XIV a XVII). Nejvyššího ha výnosu zrna a slámy bylo dosaženo při vyrovnaném obsahu N : P_2O_5 : K_2O .

V roce 1957 při nejvyšším výnosu zrna a slámy byl poměr N : P_2O_5 : K_2O = 100 : 44 : 111; v roce 1958 při stejném výnosu zrna a nižším výnosu slámy 100 : 43 : 172; v roce 1959 při nízkém výnosu zrna 100 : 22 : 247.

V kvetení se dále rozšiřoval poměr dusíku a K_2O , přičemž nebyl ovlivněn ha výnos zrna, jen výnos slámy, který se snižoval. Ve všech případech se zvyšoval obsah P_2O_5 a zužoval se poměr N : P_2O_5 v příznivém vztahu k tvorbě výnosu zrna (tab. XIV).

5. Změny v obsahu a poměru živin v nadzemní části rostlin ve fázi mléčné voskové zralosti (tab. XVIII).

Ve fázi mléčné voskové zralosti ve sledovaných ročnících v průměru všech odrůd byl obsah dusíku 1017–1380 mg/100 g sušiny. Všechny výnosné odrůdy měly v této růstové fázi nejvyšší obsah dusíku (tab. XIX).

XIII. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu drasla v mg/100 g sušiny ve sloupkování 1957–1958–1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Triumf	3633	108,10
Opavský	3490	103,80
Slovenský kvalitní	3490	103,80
Hanácký Kargyn	3470	103,20
Čelechovický hanácký	3417	101,70
Kaštický	3410	101,50
Slovenský jemný	3403	101,30
Stupický plnozrnný	3357	99,90
Valtický	3337	99,30
Branišovický C	3290	97,90
Semčický hospodář	3277	97,50
Dětenický Bohatýr	3243	96,50
Slovenský Dunajský trh	3223	95,90
Výnosný	3210	95,50
Ekonom	3160	94,00

$$s_x = 756,36 \quad s_d = 1069,49$$

$$m_d = 2192,45 \text{ mg} = 65,23 \% (P 0,05)$$

$$2951,79 \text{ mg} = 87,83 \% (P 0,01)$$

Proměnlivost způsobená (F):

$$\text{odrůdami } 0,29 (F/95 = 2,10 - F/99 = 2,80)$$

$$\text{ročníky } 4,74* (F/95 = 3,30 - F/99 = 5,50)$$

XIV. Obsah a poměr živin N:P₂O₅:K₂O v kvetení

Sledované odrůdy	Obsah									Poměr								
	1957			1958			1959			1957			1958			1959		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Dětenický Bohatýr	1630	705	1790	1550	635	2970	1110	219	2570	100	43	110	100	44	192	100	20	232
Hanácký Kargyn	1570	622	1780	1590	656	2930	1130	294	2960	100	40	113	100	41	184	100	26	262
Kaštický	1700	670	1670	1380	627	2620	1110	256	2640	100	39	98	100	40	166	100	23	238
Stupický plnozrnný	1810	688	1760	1800	686	2940	1080	233	2970	100	38	97	100	38	164	100	22	275
Semčický hospodář	1770	648	1840	1810	898	2960	1170	243	2850	100	37	104	100	50	164	100	21	244
Čelechovický hanácký	1590	722	1820	1670	606	3070	1050	213	2940	100	45	114	100	36	184	100	20	280
Opavský	1360	718	1860	1590	682	3200	1200	235	2560	100	53	136	100	43	201	100	20	213
Triumf	1470	775	1840	1630	673	3040	960	247	2630	100	53	125	100	41	187	100	26	274
Valtický	1570	797	1760	1590	759	2640	800	212	2370	100	51	112	100	48	166	100	26	296
Slovenský Dunajský trh	1560	674	1580	1610	608	2470	980	232	2320	100	43	101	100	38	153	100	24	237
Slovenský jemný	1730	690	1690	1990	743	2710	910	226	2270	100	40	97	100	37	136	100	25	249
Slovenský kvalitní	1570	780	1860	1790	808	2960	980	226	2550	100	50	118	100	45	166	100	23	260
Ekonom	1550	697	1720	1620	744	2770	770	204	2320	100	45	111	100	46	171	100	24	305
Braňovický C	1660	797	1780	1750	898	2910	1130	212	2400	100	48	107	100	51	166	100	19	212
Výnosný	1620	698	1830	1760	787	3110	1720	194	2420	100	43	113	100	45	177	100	11	141
Ø všech odrůd	1610	712	1772	1675	720	2886	1073	229	2584	100	44	111	100	43	172	100	22	247

XV. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu dusíku v mg/100 g sušiny v kvetení 1957—1958—1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Výnosný	1700	117,00
Semčický hospodář	1583	109,00
Stupický plnozrný	1563	107,60
Slovenský jemný	1543	106,20
Braňšovický C	1513	104,10
Slovenský kvalitní	1447	99,50
Čelechovický hanácký	1437	98,90
Dětenický Bohatýr	1430	98,40
Hanácký Kargyn	1430	98,40
Kaštický	1397	96,10
Opavský	1383	95,20
Slovenský Dunajský trh	1383	95,20
Triumf	1353	93,10
Valtický	1320	90,80
Ekonom	1313	90,40

$s_x = 88,97$ $s_d = 125,80$
 $m_d = 257,89 \text{ mg} = 17,74 \% (P 0,05)$
 $347,21 \text{ mg} = 23,89 \% (P 0,01)$
 Proměnlivost způsobená (F):
 odrůdami 1,48 (F/95) = 2,1 — F/99 = 2,8)
 ročníky 69,15** (F/95 = 3,3 — F/99 = 5,5)

XVI. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu fosforu v mg/100 g sušiny v kvetení 1957—1958—1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Braňšovický C	636	114,70
Slovenský kvalitní	605	108,90
Semčický hospodář	596	107,60
Valtický	589	106,30
Triumf	565	101,90
Výnosný	560	101,00
Slovenský jemný	553	99,80
Ekonom	548	98,90
Opavský	545	98,30
Stupický plnozrný	537	96,70
Hanácký Kargyn	524	94,50
Dětenický Bohatýr	520	93,80
Kaštický	518	93,40
Čelechovický hanácký	514	92,70
Slovenský Dunajský trh	505	91,10

$s_x = 37,17$ $s_d = 52,56$
 $m_d = 107,75 \text{ mg} = 19,44 \% (P 0,05)$
 $145,06 \text{ mg} = 26,17 \% (P 0,01)$
 Proměnlivost způsobená (F):
 odrůdami 1,05 (F/95 = 2,1 — F/99 = 2,8)
 ročníky 286,32** (F/95 = 3,3 — F/99 = 5,5)

V roce 1957 při nejvyšším výnosu zrna a slámy byl obsah dusíku v průměru všech odrůd 1333 mg/100 g sušiny v rozsahu 1240—1470. V roce 1958 při nižším výnosu slámy 1256 mg/100 g sušiny v rozsahu 1090—1560; v roce 1959 při nízkém výnosu zrna 694 mg/100 g sušiny v rozsahu 490—1180, přičemž odrůdy výnosnější měly vyšší obsah dusíku (tab. XVIII).

Obsah P_2O_5 v průměru sledovaných ročníků byl v rozsahu 414—594 mg/100 g sušiny. Všechny odrůdy výnosové měly nejvyšší obsah P_2O_5 (tab. XX).

V roce 1957 při nejvyšším výnosu zrna a slámy byl obsah P_2O_5 v průměru všech odrůd 655 mg/100 g sušiny v rozsahu 538—882; v roce 1958 při nižším výnosu slámy 648 mg/100 g sušiny v rozsahu 483—896; v roce 1959 při nízkém výnosu zrna 162 mg/100 g sušiny v rozsahu 119—192. Odrůdy výnosnější měly vyšší obsah P_2O_5 v tomto období růstu, hlavně v ročnících s nejvyšším ha výnosem zrna a slámy (tab. XX).

Obsah K_2O v průměru sledovaných ročníků a v průměru odrůd se pohyboval v rozsahu 1457—1797 mg/100 g sušiny. Odrůdy výnosnější měly obsah K_2O vyšší (tab. XXI).

XVII. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu drasla v mg/100 g sušiny v kvetení 1957—1958—1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x} \text{ v } \%$
Čelechovický hanácký	2610	108,10
Hanácký Kargyn	2557	105,90
Stupický plnozrný	2557	105,90
Semčický hospodář	2550	105,60
Opavský	2540	105,20
Triumf	2503	103,70
Slovenský kvalitní	2457	101,70
Výnosný	2453	101,60
Dětenický Bohatýr	2443	101,20
Branišovický C	2363	97,90
Kaštický	2310	95,70
Ekonom	2270	94,00
Valtický	2257	93,50
Slovenský jemný	2223	92,10
Slovenský Dunajský trh	2123	87,90

$$s_x = 83,84 \quad s_d = 118,54$$

$$m_d = 243,00 \text{ mg} = 10,06 \% (P 0,05)$$

$$327,17 \text{ mg} = 13,55 \% (P 0,01)$$

Průměnlivost způsobená (F):

$$\text{odrůdami } 3,11^{**} (F/95 = 2,1 - F/99 = 2,8)$$

$$\text{ročníky } 236,91^{**} (F/95 = 3,3 - F/99 = 5,5)$$

Nejvyšší výnos zrna byl dosahován při vysokém obsahu N, P_2O_5 a K_2O ve fázi odnožování s poměrem $[100 \text{ N} : X P_2O_5 (X \geq -25) \text{ a } 100 \text{ N} : X K_2O (X \leq 100)]_1$; ve fázi sloupkování při vysokém obsahu N, P_2O_5 a K_2O v poměru $100 \text{ N} : X P_2O_5 (X \geq 25) \text{ a } 100 \text{ N} : X K_2O (X \geq 100)$; ve fázi kvetení a mléčně voskové zralosti při vysokém obsahu N, P_2O_5 a K_2O s poměrem jako ve vztahu 1 ve fázi odnožování. Při poměru $100 \text{ N} : X P_2O_5 (X \leq 25) \text{ a } 100 \text{ N} : X K_2O (X \leq 100)$ se snižoval výnos zrna i slámy, s poměrem $100 \text{ N} : X K_2O (X \geq 100)$ výnos slámy.

DISKUSE

Byl potvrzen základní význam chemické analýzy nadzemní části rostlin jarního ječmene jako výzkumné metody pro studium soustavy výživy a hnojení. Práce navazuje na výsledky Škopíka (1957—1962), který prokázal, že odnožování je vůbec pro výnos jarního ječmene rozhodující, protože v další

V roce 1957 při nejvyšším výnosu zrna a slámy byl průměrný obsah K_2O u všech odrůd 1335 mg/100 g sušiny v rozsahu 1130—1460; v roce 1958 při nižším výnosu slámy 1904 mg na 100 g sušiny v rozsahu 1520—2290; v roce 1959 při nízkém výnosu slámy 1664 mg/100 g sušiny v rozsahu 1360 až 1860 (tab. XVIII).

V ročnících s nižším výnosem slámy nebo zrna a slámy byl vždy zvýšen obsah K_2O proti obsahu dusíku. Nejvyššího výnosu zrna a slámy bylo dosaženo při vyrovnaném obsahu N : P_2O_5 : K_2O . V roce 1957 byl dosažen nejvyšší výnos zrna a slámy a poměr $100 : 49 : 100 = \text{N} : P_2O_5 : K_2O$; v roce 1958 při nižším výnosu slámy $100 : 52 : 153 = \text{N} : P_2O_5 : K_2O$; v roce 1959 při nízkém výnosu zrna $100 : 24 : 248 = \text{N} : P_2O_5 : K_2O$; v roce 1957 měly odrůdy nedostatek dusíku a K_2O , v roce 1958 nedostatek dusíku a v roce 1959 dusíku a P_2O_5 . Největší snížení výnosu zrna a slámy se ukázalo při nedostatku dusíku a P_2O_5 ; při nedostatku jen dusíku se snižoval hlavně výnos slámy. Při vyrovnaném poměru dusíku ke K_2O a přebytku P_2O_5 byl výnos zrna a slámy nejvyšší (tab. XVIII).

6. Vztahy mezi změnami obsahu a poměru N : P_2O_5 : K_2O během vegetace a výnosem.

XVIII. Obsah a poměr živin N : P₂O₅ : K₂O v mléčně voskové zralosti

Sledované odrůdy	Obsah									Poměr								
	1957			1958			1959			1957			1958			1959		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Dětenický Bohatýr	1330	594	1360	1090	483	1850	630	177	1800	100	45	102	100	44	169	100	28	286
Hanácký Kargyn	1320	608	1450	1300	653	1840	720	192	1670	100	46	110	100	50	141	100	27	232
Kaštický	1410	745	1360	1120	896	1520	680	141	1600	100	53	96	100	80	136	100	21	235
Stupický plnozrnný	1350	642	1320	1080	757	1850	720	188	1460	100	48	98	100	70	171	100	26	203
Semčický hospodář	1460	644	1450	1120	742	1930	640	171	1710	100	44	92	100	66	172	100	27	267
Čelechovický hanácký	1310	548	1460	1200	801	1680	630	155	1940	100	42	111	100	67	140	100	25	308
Opavský	1240	538	1350	1120	608	1910	740	157	1860	100	43	109	100	54	170	100	21	251
Triumf	1280	723	1340	1270	585	2290	700	158	1760	100	57	105	100	46	180	100	23	251
Valtický	1310	694	1230	1410	697	2200	760	171	1560	100	53	94	100	49	156	100	22	205
Slovenský Dunajský trh	1200	590	1130	1260	528	1730	700	126	1510	100	49	94	100	42	137	100	18	216
Slovenský jemný	1350	548	1250	1380	576	1690	490	119	1660	100	41	92	100	42	122	100	24	339
Slovenský kvalitní	1470	665	1360	1110	460	1910	600	190	1360	100	45	92	100	41	172	100	32	227
Ekonom	1400	707	1390	1560	706	1770	1180	169	1640	100	51	99	100	45	114	100	14	139
Branišovický C	1240	708	1220	1510	663	2170	590	152	1780	100	57	98	100	44	144	100	26	302
Výnosný	1330	882	1360	1320	573	2230	640	165	1650	100	66	102	100	43	169	100	26	258
Ø všech odrůd	1333	655	1335	1256	648	1904	694	162	1664	100	49	100	100	52	153	100	24	248

XIX. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu dusíku v mg/100 g sušiny v mléčně voskové zralosti 1957—1958—1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Ekonom	1380	126,00
Valtický	1160	105,90
Branišovický C	1113	101,70
Hanácký Kargyn	1113	101,70
Výnosný	1097	100,10
Triumf	1083	98,90
Semčický hospodář	1073	98,00
Slovenský jemný	1073	98,00
Kaštický	1070	97,70
Slovenský kvalitní	1060	96,80
Slovenský Dunajský trh	1053	96,20
Stupický plnozrný	1050	95,90
Čelechovický hanácký	1047	95,60
Opavský	1034	94,50
Dětenický Bohatýr	1017	92,80

$s_x = 71,65$ $s_d = 101,31$
 $m_d = 207,68 \text{ mg} = 18,96 \% (P 0,05)$
 $279,61 \text{ mg} = 25,54 \% (P 0,01)$
 Proměnlivost způsobená (F):
 odrůdami $1,46 (F/95 = 2,1 - F/99 = 2,8)$
 ročníky $118,60^{**} (F/95 = 3,3 - F/99 = 5,5)$

XX. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu fosforu v mg/100 g sušiny v mléčně voskové zralosti 1957—1958—1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Kaštický	584	121,50
Výnosný	540	110,50
Stupický plnozrný	529	108,20
Ekonom	527	107,90
Valtický	521	106,50
Semčický hospodář	519	106,20
Branišovický C	508	103,90
Čelechovický hanácký	501	102,60
Triumf	489	100,00
Hanácký Kargyn	484	99,10
Slovenský kvalitní	438	89,70
Opavský	434	88,90
Dětenický Bohatýr	418	85,50
Slovenský Dunajský trh	415	84,80
Slovenský jemný	414	84,80

$s_x = 49,73$ $s_d = 70,31$
 $m_d = 144,13 \text{ mg} = 29,48 \% (P 0,05)$
 $194,05 \text{ mg} = 39,70 \% (P 0,01)$
 Proměnlivost způsobená (F):
 odrůdami $1,18 (F/95 = 2,1 - F/99 = 2,8)$
 ročníky $162,18^{**} (F/95 = 3,3 - F/99 = 5,5)$

vegetaci se již mnoho v poměru těchto živin nezmění, a Kolářika (kvetení, vztah mezi výnosem zrna a obsahem N, P a K).

V práci byla propracována dynamika obsahu a poměru N, P_2O_5 a K_2O k výnosu, čímž byly práce Kolářika a Škopika dále prohloubeny. Ukázalo se, že výnosné a nepoléhavé odrůdy mají vhodný poměr N: P_2O_5 na počátku vegetace. Soustava hnojení jarního ječmene musí proto zajistit dostatek P_2O_5 na počátku vegetace.

Vhodné vyvozování závěrů z výsledků chemické analýzy rostlin jarního ječmene vyžaduje širokou znalost faktorů, které se uplatňují jako rozhodující pro růst a vývoj a tvorbu výnosu a jakosti zrna.

Z výsledků se ukázalo, že rozhodující vliv na obsah a poměr živin v nadzemní části jarního ječmene má ročník, menší vliv odrůda. Velkou předností chemické analýzy nebude proto jen korekce zjištěných symptomů nedostatku určitých živin, ale preventivní opatření (správnou soustavou výživy a hnojení) tyto disproporce omezit.

V roce 1957, 1958 a 1959 ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži byly dále propracovány u některých československých odrůd jarního ječmene vztahy mezi obsahem a poměrem N, P₂O₅ a K₂O v nadzemní části rostlin během vegetace a výnosem.

1. Nadzemní část rostlin odrůd jarního ječmene byla odebírána na Výzkumné stanici v Ivanovicích na Hané, v typické oblasti pro pěstování sladovnického ječmene.

2. Odběr vzorků rostlin byl prováděn v odnožování, sloupkování, kvetení a mléčně voskové zralosti. Výsledky chemických analýz jsou vyjádřeny v N, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny. Poměr N : P₂O₅ : K₂O je přepočítáván při obsahu N = 100 %.

3. Rozdíly v obsahu N, P₂O₅ a K₂O v nadzemní části rostlin jarních ječmenů mezi odrůdami byly neprůkazné. Nejvyšší obsah N, P₂O₅ a K₂O byl zjištěn ve fázi odnožování, nejnižší ve fázi mléčně voskové zralosti. Rozhodující vliv na obsah N, P₂O₅ a K₂O měl ročník.

4. Nejvyšší výnos zrna byl dosahován při vysokém obsahu N, P₂O₅ a K₂O ve fázi odnožování s poměrem [100 N : X P₂O₅ (X ≤ 25) a 100 N : X K₂O (X ≤ 100)]₁; ve fázi sloupkování při vysokém obsahu N, P₂O₅ a K₂O v poměru 100 N : X P₂O₅ (X ≥ 25) a 100 N : X K₂O (X ≤ 100); ve fázi kvetení a mléčně voskové zralosti při vysokém obsahu N, P₂O₅ a K₂O s poměrem jako ve vztahu 1 v odnožování. Při poměru 100 N : X P₂O₅ (X ≤ 25) a 100 N : X K₂O (X ≥ 100) se snižoval výnos zrna i slámy, s poměrem 100 N : X K₂O (X ≤ 100) výnos slámy.

Ukázalo se, že další poznání zákonitostí změn obsahu a poměru živin v nadzemní části rostlin jarního ječmene bude možno využít při vypracování soustavy odrůdového hnojení jarních ječmenů i ve šlechtitelské praxi.

Došlo dne 21. 6. 1965

Děkuji inž. J. Puršovi a kol. za provedení chemických analýz a M. Flašarové za technickou spolupráci.

Literatura

1. BEZDĚK, V.: Propracování výživy obilovin vzhledem k potřebám jednotlivých růstových fází. a) Zjištění vlivu přihnojování minerálními hnojivy postříkem na list, na výnos a kvalitu jednotlivých druhů obilovin. Závěrečná zpráva ČSAZV-VÚO Kroměříž, 1959. b) Zjištění odrůdových charakteristik v příjmu živin podle růstových fází u čl. sortimentu ozimých pšenic. Závěrečná zpráva. MZLVH-VÚO

XXI. Výpočet minimálních průkazných diferencí. Pořadí odrůd podle průměrného obsahu drasla v mg/100 g sušiny v mléčně voskové zralosti 1957—1958—1959 v Ivanovicích na Hané

Odrůda	$\bar{x}$	$\bar{x}$ v %
Triumf	1797	109,90
Výnosný	1747	106,80
Branišovický C	1723	105,40
Opavský	1707	104,40
Semčický hospodář	1697	103,80
Čelechovický hanácký	1693	103,60
Dětenický Bohatýr	1670	102,20
Valtický	1663	101,70
Hanácký Kargyn	1653	101,10
Ekonom	1600	97,90
Stupický plnozrný	1543	94,40
Slovenský kvalitní	1543	94,40
Slovenský jemný	1533	93,80
Kaštický	1493	91,30
Slovenský Dunajský trh	1457	89,10

$s_x = 94,24$ $s_d = 133,25$
 $m_d = 273,16 \text{ mg} = 16,71 \% (P 0,05)$
 $367,77 \text{ mg} = 22,49 \% (P 0,01)$

Proměnlivost způsobená (F):

odrůdami 1,14 (F/95 = 2,1 — F/99 = 2,8)
 ročníky 46,09** (F/95 = 3,3 — F/99 = 5,5)

Kroměříž, 1962. c) Zjištění odrůdových charakteristik v příjmu živin podle růstových fází u čsl. sortimentu jarních ječmenů. Závěrečná zpráva. MZLVH-VÚO Kroměříž, 1965. — 2. BEZDĚK, V.: Obsah NPK v nadzemní části některých odrůd čsl. sortimentu ozimých pšenic v různých etapách vývinu ve vztahu k výnosu. = „Rostlinná výroba“ 10, 1964, č. 1, s. 17-28. — 3. BEZDĚK, V.: Některé příčiny poléhání jarního ječmene při zvýšených dávkách živin NPK. Vědecké práce Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži, III, 1964, s. 73-85. — 4. BEZDĚK, V.: Studie vztahů mezi obsahem hlavních rostlinných živin N, P₂O₅, K₂O v nadzemní části rostlin ozimé pšenice a výnosem. = „Rostlinná výroba“ 11, 1965, č. 10, s. 1031. — 5. BEZDĚK, V. - NÁTR, L. - ZEMÁNEK, M.: Některé morfologicko-anatomické a fyziologické studie jarního ječmene s ohledem na výnos a jakost při zvýšených dávkách dusíkatých hnojiv. Vědecké práce Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži, III, 1964, s. 87-106. — 6. KOLÁŘÍK, J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha 1959. — 7. KOLEKTIV: Atlas obilnin. Praha 1958. — 8. LUNDEGARDH, H.: Leaf Analysis. English translation by R. L. Mitchell, Hilger and Watts Ltd., London, 176 pp., 1951. — 9. SMITH, P. F.: Mineral Analysis of Plant Tissues. = „Annual Review of Plant Physiology“ 1962, č. 13, s. 81-108. — 10. ŠKOPIK, P.: Využití méně rozpustných sloučenin kyseliny fosforečné ze surových mletých fosfátů ke hnojení zemědělských plodin. Závěrečná zpráva. VÚRV Praha-Ružyně, 1957. — 11. ŠKOPIK, P.: Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin. II. Vliv granulovaného superfosfátu zapraveného s osivem do řádků na příjem živin na počátku vegetace. = „Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba“ 1958, č. 4, s. 1187-1200. — 12. ŠKOPIK, P.: Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin. III. Vliv granulovaného superfosfátu, zapraveného s osivem do řádků, na výživu rostlin v dalších obdobích růstu. = „Sborník ČSAZV Rostlinná výroba“ 1959, č. 5, s. 613-638. — 13. ŠKOPIK, P. - BEZDĚK, V.: Současné používání práškovitého superfosfátu na široko a granulovaného superfosfátu do řádků. = „Sborník ČSAZV Rostlinná výroba“ 1959, č. 5, s. 1287-1316. — 14. ŠKOPIK, P. - BEZDĚK, V.: Mimokořenová výživa rostlin. Praha 1961. — 15. ŠKOPIK, P. - DERCO, M.: Aktuální otázky obilnářství. Praha 1962. — 16. THOMAS, W. - MACK, W. B.: Proc. Am. Soc. Horst. Sci. 1944, č. 44, s. 355-361.

Изучение сортовых различий в содержании и отношении питательных веществ азота, P₂O₅ и K₂O у ярового ячменя

A. Резюме

В 1957, 1958 и 1959 гг. в Научно-исследовательском институте зернового хозяйства в Кромержиже были в течение вегетации у некоторых чехословацких сортов ярового ячменя, далее разработаны отношения между содержанием и отношением азота, P₂O₅ и K₂O в надземной части растений и урожаем.

1. Надземная часть растений сортов ярового ячменя отбиралась в Исследовательской станции в Ивановицах на Гане, в типической области для возделывания пивоваренного ячменя.

2. Отбор образцов растений проводился в фазах кушения, выхода в трубку, цветения и молочно-восковой спелости.

Результаты химических анализов выражены в азоте, P₂O₅ и K₂O в мг/100 г сухого вещества. Отношение N : P₂O₅ : K₂O пересчитано при содержании азота = 100 %.

3. Различия в содержании азота, P₂O₅ и K₂O в надземной части растений яровых ячменей между сортами были недостоверными. Самое большое содержание азота, P₂O₅ и K₂O было установлено в фазе кушения, самое малое — в фазе молочно-восковой спелости. Решающее влияние на содержание азота, P₂O₅ и K₂O имел год посева.

4. Самый большой урожай зерна был получен при высоком содержании азота, P₂O₅ и K₂O в фазе кушения с отношением [100 N : X P₂O₅ (X ≥ 25) и 100 N : X K₂O (X ≤ 100)] в фазе выхода в трубку при высоком содержании N, P₂O₅ и K₂O в отношении 100 N : X P₂O₅ (X ≥ 25) и 100 N : X K₂O (X ≤ 100); в фазе цветения и молочно-восковой спелости при высоком содержании азота, P₂O₅ и K₂O с отношением таким же, как в I в кушении. При отношении 100 N : X P₂O₅ (X ≥ 25) и 100 N : X K₂O (X ≤ 100) понижался урожай зерна и соломы, с отношением 100 N : X K₂O (X ≤ 100) — урожай соломы.

5. Оказалось, что дальнейшее изучение закономерности изменений содержания

и отношения питательных веществ в надземной части растений ярового ячменя можно будет использовать на практике при разработке системы сортового удобрения яровых ячменей, а также в селекционной практике.

Б. Текст к таблицам

- I. Сумма осадков в мм от 1. 3., среднесуточных температур в °C со дня высева и солнечного света в часах со дня всхода посева до окончания отдельных фаз роста и развития
- II. Записи роста и развития на основании фенологического наблюдения
- III. Урожай зерна, соломы и зерна плюс соломы в ц/га
- IV. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему урожаю зерна в ц/га 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- V. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему урожаю зерна плюс соломы в ц/га 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- VI. Содержание и отношение $N : P_2O_5 : K_2O$ в фазе кущения
- VII. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию фосфора в мг/100 г сухого вещества в фазе кущения 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- VIII. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию фосфора в мг/100 г сухого вещества в фазе кущения 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- IX. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно содержанию калия в мг/100 г сухого вещества в фазе кущения 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- X. Содержание и отношение $N : P_2O_5 : K_2O$ в фазе выхода в трубку
- XI. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию азота в мг/100 г сухого вещества в фазе выхода в трубку 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- XII. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию фосфора в мг/100 г сухого вещества в фазе выхода в трубку 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- XIII. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию калия в мг/100 г сухого вещества в фазе выхода в трубку 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- XIV. Содержание и отношение $N : P_2O_5 : K_2O$ в фазе цветения
- XV. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию азота в мг/100 г сухого вещества в фазе цветения 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- XVI. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию фосфора в мг/100 г сухого вещества в фазе цветения 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- XVII. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию калия в мг/100 г сухого вещества в фазе цветения 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- XVIII. Содержание и отношение питательных веществ $N : P_2O_5 : K_2O$ в фазе молочно-восковой спелости
- XIX. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию азота в мг/100 г сухого вещества в фазе молочно-восковой спелости 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- XX. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию фосфора в мг/100 г сухого вещества в фазе молочно-восковой спелости 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане
- XXI. Вычисление минимальных достоверных расхождений. Порядок сортов согласно среднему содержанию калия в мг/100 г сухого вещества в фазе молочно-восковой спелости 1957—1958—1959 гг. в Ивановицах на Гане.

В. Текст к диаграммам

1. Ход климатических условий в Ивановицах на Гане в 1957 году
2. Ход климатических условий в Ивановицах на Гане в 1958 году
3. Ход климатических условий в Ивановицах на Гане в 1959 году

The Study of Variations of the Content and Mutual Proportional Quantities of Nutrients (Nitrogen, Phosphorus Pentoxide, Potassium Oxide) due to Varieties of Spring Barley

In the years 1957, 1958 and 1959 a working group of research workers of the Cereal Research Institute in Kroměříž (Výzkumný ústav obilnářský) went on compiling the relationship existing between the content and the mutual proportional quantities of nitrogen (N), phosphorus pentoxide (P_2O_5) and potassium oxide (K_2O) in the overground part of the plant during the vegetation period of several Czechoslovakian varieties of spring barley on the one hand and their yields on the other one.

1. The overground part of the plant of the investigated varieties of spring barley was received in the Research Station of Ivanovice na Hané, a locality which is typical for the barley-growing region where spring barley is cultivated for malt processing purposes.

2. The plant samples were taken in the period of tillering, shooting, blossoming and in the period of milky-wax ripeness.

The results of the chemical analyses express the content of nitrogen (N), phosphorus pentoxide (P_2O_5) and potassium oxide (K_2O) in mg per 100 gr of dry matter. The N : P_2O_5 : K_2O ratio is calculated for a basic nitrogen value equalling 100 per cent.

3. As to the content of nitrogen, phosphorus pentoxide and potassium oxide stated in the dry matter of the overground plant, the variations due to the different varieties of spring barley were not significant. The maximum content of nitrogen, phosphorus pentoxide and potassium oxide was ascertained in the period of tillering, the lowest values thereof in the stage of milky-wax ripeness. The year exerted, however, a decisive effect on the nitrogen, phosphorus pentoxide and potassium oxide content.

4. The maximum grain yield was obtained at high nitrogen, phosphorus pentoxide and potassium oxide content values in the tillering stage at a relationship showing 100 N : x P_2O_5 (with x equalling or larger than 25), and 100 N : x K_2O (with x equalling or smaller than 100). In the period of shooting the highest grain yields were obtained with high nitrogen, phosphorus pentoxide and potassium oxide content values showing a relationship of 100 N : P_2O_5 (with X equalling or larger than 25) and 100 N : X K_2O (with X equalling or larger than 100). In the blossoming period and at the stage of milky-wax ripeness the highest yields were obtained with high nitrogen, phosphorus pentoxide and potassium oxide content values analogous to the relationship and proportions ascertained during the period of tillering. With the relationship 100 N : X P_2O_5 (with X equalling or smaller than 25) and with the relationship 100 N : X (K_2O), (with X equalling or smaller than 100), the grain and straw yield decreased, with the relationship 100 N : X (K_2O), (with X equalling or smaller than 100) the straw yield sank.

5. It was shown that further and deeper knowledge of legal correlations concerning the variations of content and proportional relationship of nutrients in the overground parts of the spring barley plant can be practically utilized for the purpose of compiling a manuring system applicable to the different varieties of spring barley, even in the selection practice.

B. Text of Charts

I. Sum total of precipitations (in millimetres) from the 1st March, average daily temperatures (in degrees centigrade) from the day of sowing and the sunshine duration (in hours) from the cover uptake to the end of the different periods of growth and development

II. Records of growth and development from phenologic observations

III. Grain yields, straw yields, and grain and straw yields (in q per hectare)

IV. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average grain yields (in q per hectare) in the years 1957—1958—1959 in the Research Station of Ivanovice na Hané

V. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average grain and straw yields (in q per hectare) as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959

- VI. Content and proportional relationship of nutrients: nitrogen (N) : phosphorus pentoxide (P_2O_5) : potassium oxide (K_2O) in the period of tillering
- VII. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average nitrogen content (in mg per 100 g of dry matter) as ascertained in the investigated varieties during the period of tillering in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959
- VIII. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average phosphorus pentoxide content (in mg per 100 g of dry matter) in the period of tillering as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959.
- IX. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average potassium oxide content (in mg per 100 gr of dry matter) in the period of tillering as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years (1957—1958—1959
- X. Content and proportional relationship of nitrogen (N) : phosphorus pentoxide (P_2O_5) : potassium oxide (K_2O) in the period of tillering
- XI. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average nitrogen content (in mg per 100 g of dry matter) in the period of tillering, as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959
- XII. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average content of phosphorus pentoxide (in milligrams per 100 g of dry matter) in the period of tillering, as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959
- XIII. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average content of potassium oxide (in milligrams per 100 g of dry matter) in the period of tillering, as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959
- XIV. Content and proportional relationship of nutrients: nitrogen (N) : phosphorus pentoxide (P_2O_5) : potassium oxide (K_2O) in the blossoming period
- XV. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average nitrogen content (in milligrams per 100 g of dry matter) in the blossoming period, as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959
- XVI. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average content of phosphorus pentoxide (P_2O_5) (in milligrams per 100 g of dry matter) in the blossoming period, as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959
- XVII. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average potassium oxide (K_2O) content (in milligrams per 100 g of dry matter) in the period of blossoming, as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959
- XVIII. Content and proportional relationship of nutrients: nitrogen (N) : phosphorus pentoxide (P_2O_5) : potassium oxide (K_2O) in the period of milky-wax ripeness
- XIX. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average nitrogen content (in milligrams per 100 g of dry matter) in the period of milk ripeness, as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959
- XX. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average content of phosphorus pentoxide (P_2O_5) — (in milligrams per 100 g of dry matter) in the period of milk ripeness, as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959
- XXI. Calculation of minimum significant variations. The order of varieties was set up according to the average potassium oxide (K_2O) in the period of milk ripeness, as ascertained (in milligrams per 100 g of dry matter) in the period of milk ripeness as ascertained in the Research Station of Ivanovice na Hané in the years 1957—1958—1959

C. Text to Graphs

1. Evolution of climatic conditions at Ivanovice na Hané in the year 1957
2. Evolution of climatic conditions at Ivanovice na Hané in the year 1958
3. Evolution of climatic conditions at Ivanovice na Hané in the year 1959

Studium der Sortenunterschiede des Gehaltes und Verhältnisses der Nährstoffe N, P₂O₅ und K₂O bei Sommergerste

A. Zusammenfassung

In den Jahren 1957, 1958 und 1959 wurden im Forschungsinstitut für Getreidebau in Kroměříž die Beziehungen zwischen dem Gehalt und Verhältnis des N, P₂O₅ und K₂O im oberirdischen Pflanzenteil während der Vegetation einiger tschechoslowakischer Sommergerstensorten und dem Ertrag weiter bearbeitet.

1. Der oberirdische Pflanzenteil der Sommergerstensorten wurde in der Forschungsstation in Ivanovice na Hané, im Typischen Braugersten — Anbaubereich entnommen.

2. Die Entnahme der Pflanzenproben wurde im Zeitraum der Bestockung, des Schossens, des Blühens und der Milch-Wachsreife vorgenommen.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen werden in N, P₂O₅ und K₂O in mg/100 g Trockensubstanz ausgedrückt. Das Verhältnis N:P₂O₅:K₂O wird bei einem Gehalt an N = 100 % umgerechnet.

3. Die Unterschiede des N-, P₂O₅- und K₂O- Gehaltes des oberirdischen Pflanzenteiles der Sommergerstensorten waren nicht signifikant. Der höchste Gehalt an N, P₂O₅ und K₂O wurde während der Bestockungsphase, der niedrigste während der Phase der Milch-Wachsreife ermittelt. Der Jahrgang übte einen entscheidenden Einfluß auf den N-, P₂O₅- und K₂O Gehalt aus.

4. Der höchste Körnerertrag wurde bei hohem Gehalt an N, P₂O₅ und K₂O während der Bestockungsphase, bei einem Verhältnis von $[100 \text{ N} : X \text{ P}_2\text{O}_5 (X \geq 25) \text{ und } 100 \text{ N} : X \text{ K}_2\text{O} (X \leq 100)]$ erreicht; während der Phase des Schossens bei hohem Gehalt an N, P₂O₅ und K₂O bei einem Verhältnis von $100 \text{ N} : X \text{ P}_2\text{O}_5 (X \geq 25) \text{ und } 100 \text{ N} : X \text{ K}_2\text{O} (X \leq 100)$; während der Phase der Blühens und der Milch-Wachsreife bei hohem N-, P₂O₅- und K₂O- Gehalt, bei einem Verhältnis wie bei der Beziehung 1 während der Bestockung. Bei einem Verhältnis von $100 \text{ N} : X \text{ P}_2\text{O}_5 (X \leq 25) \text{ und } 100 \text{ N} : X \text{ K}_2\text{O} (X \leq 100)$ senkte sich der Körner- und Strohertrag, bei einem Verhältnis von $100 \text{ N} : X \text{ K}_2\text{O} (X > 100)$ der Strohertrag.

5. Es zeigte sich, daß die weitere Erkenntnis der Gesetzmäßigkeiten der Änderungen des Gehaltes und Verhältnisses der Nährstoffe im oberirdischen Pflanzenteil der Sommergerstenpflanzen in der Praxis bei der Ausarbeitung des Systems der Sommergerstensortendüngung sowie in der Züchtungspraxis ausgenutzt werden kann.

B. Text zu den Tafeln

I. Summe der Niederschläge in mm vom 1. 3., der Tagesdurchschnittstemperaturen in °C von der Aussaat und des Sonnenscheines in Stunden vom Aufkommen des Bestandes bis zur Beendigung der einzelnen Wachstums- und Entwicklungsphasen

II. Vermerke über das Wachstum und die Entwicklung aus der phänologischen Beobachtung

III. Körner-, Stroh- und Körner- plus Stroherträge in dt/ha

IV. Berechnung der minimaler signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Körnerertrag in dt/ha 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

V. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Körner — plus Strohertrag in dt/ha 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

VI. Gehalt und Verhältnis von N:P₂O₅:K₂O während der Bestockung

VII. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Stickstoffgehalt in mg/100 g Trockensubstanz während der Bestockung 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

VIII. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Phosphorgehalt in mg/100 g Trockensubstanz während der Bestockung 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

IX. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Kaliegehalt in mg/100 g Trockensubstanz während der Bestockung 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

X. Gehalt und Verhältnis von N:P₂O₅:K₂O während des Schossens

XI. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Stickstoffgehalt in mg/100 g Trockensubstanz während des Schossens 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

XII. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Phosphorgehalt in mg/100 g Trockensubstanz während des Schossens 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

XIII. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Kaligehalt in mg/100 g Trockensubstanz während des Schossens 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

XIV. Gehalt und Verhältnis von N : P₂O₅ : K₂O während des Blühens

XV. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Stickstoffgehalt in mg/100 g Trockensubstanz während des Blühens 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

XVI. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Phosphorgehalt in mg/100 g Trockensubstanz während des Blühens 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

XVII. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Kaligehalt in mg/100 g Trockensubstanz während des Blühens 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

XVIII. Nährstoffgehalt und -Verhältnis von N : P₂O₅ : K₂O während der Milch-Wachsreife

XIX. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Stickstoffgehalt in mg/100 g Trockensubstanz während der Milchreife 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

XX. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Phosphorgehalt in mg/100 g Trockensubstanz während der Milchreife 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

XXI. Berechnung der minimalen signifikanten Differenzen. Sortenreihenfolge nach dem durchschnittlichen Kaligehalt in mg/100 g Trockensubstanz während der Milchreife 1957—1958—1959 in Ivanovice na Hané

C. Text zu den graphischen Darstellungen

1. Verlauf der klimatischen Verhältnisse in Ivanovice na Hané im Jahre 1957

2. Verlauf der klimatischen Verhältnisse in Ivanovice na Hané im Jahre 1958

3. Verlauf der klimatischen Verhältnisse in Ivanovice na Hané im Jahre 1959

Étude des différences variétales en ce qui concerne la teneur et le rapport entre les matières nutritives, soit N, P₂O₅ et K₂O de l'orge de printemps

Dans l'Institut de recherches céréalières à Kroměříž on continuait en 1957, 1958 et 1959 à examiner les relations entre la teneur et le rapport de N, P₂O₅ et K₂O dans la partie aérienne des plantes pendant le cycle végétatif de certaines variétés tchécoslovaques de l'orge de printemps et le rendement.

1. La partie aérienne des plantes des variétés de l'orge de printemps était prélevée dans la Station de recherches à Ivanovice en Haná, dans la région type de cultures de l'orge de brasserie.

2. Le prélèvement des échantillons avait lieu au stade de tallage, de montée, de floraison et au stade laitieux de maturité.

Les résultats des analyses chimiques sont exprimés en N, P₂O₅ et K₂O, en mg/100 g de matière sèche. Le rapport de N : P₂O₅ : K₂O est recompté en prenant la teneur en N = 100 %.

3. Les différences en teneur de N, P₂O₅ et K₂O dans la partie aérienne des plantes des orges de printemps de différentes variétés n'avaient pas la force probante. La teneur la plus élevée en N, P₂O₅ et K₂O fut constatée au stade de tallage et la teneur la moins élevée au stade laitieux de maturité. C'est l'année de la culture qui exerçait l'influence décisive sur la teneur en N, P₂O₅ et K₂O.

4. Le rendement le plus élevé en grains fut généralement atteint avec la teneur élevée en N, P₂O₅ et K₂O au stade de tallage, leur rapport étant de 100 N : X P₂O₅ (X ≥ 25) et de 100 N : X K₂O (X ≤ 100); au stade de montée, avec la teneur élevée en N, P₂O₅ et K₂O, leur rapport étant de 100 N : X P₂O₅ (X ≥ 25) et de 100 N : X K₂O (X ≥ 100); au stade de floraison et au stade laitieux de maturité, avec la teneur élevée en N, P₂O₅ et K₂O, présentant le rapport comme au stade 1, à savoir à l'époque de tallage. Au cas de rapport 100 N : X P₂O₅ (X ≤ 25) et 100 N : X K₂O (X ≤ 100) on a vu s'abaisser le rendement en grain et en paille, au cas de rapport 100 N : X K₂O (X > 100) le rendement en paille.

5. On a pu révéler que les connaissances ultérieures des régularités en ce qui concerne les modifications de la teneur et du rapport entre les matières nutritives

dans la partie aérienne des plantes de l'orge de printemps pourraient être utilisées dans la pratique et même dans la pratique de sélection au cours de l'élaboration du système de fumure des variétés des orges de printemps.

B. Textes des tableaux

I. Somme des précipitations en mm depuis le 1er mars, températures moyennes en °C depuis l'ensemencement et lumière solaire en heures depuis la levée de la culture jusqu'à l'achèvement des différents stades de croissance et de développement

II. Enregistrement de la croissance et du développement résultant des observations phénologiques

III. Rendements en grain, paille et en grain plus paille en q à l'hectare

IV. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant le rendement moyen de grain à l'hectare, au cours des années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

V. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant le rendement moyen de grain paille en q à l'hectare au cours des années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

VI. Teneur et relation entre $N:P_2O_5:K_2O$ au cours du tallage

VII. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne d'azote en mg par 100 g de matière sèche, au cours du tallage, dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

VIII. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne de phosphore en mg par 100 g de matière sèche, au cours du tallage dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

IX. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne de potassium en mg par 100 g de matière sèche, au cours du tallage, dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

X. Teneur et relation entre $N:P_2O_5:K_2O$ au cours de la montée

XI. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne d'azote en mg par 100 g de matière sèche, au cours de la montée, dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

XII. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne de phosphore en mg par 100 g de matière sèche, au cours de la montée, dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

XIII. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne de potassium en mg par 100 g de matière sèche, au cours de la montée dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

XIV. Teneur et relation entre $N:P_2O_5:K_2O$ au cours de la floraison

XV. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne d'azote en mg par 100 g de matière sèche, à l'époque de la floraison, dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

XVI. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne de phosphore en mg par 100 g de matière sèche, à l'époque de la floraison, dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

XVII. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne de potassium en mg par 100 g de matière sèche, à l'époque de la floraison, dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

XVIII. Teneur et relation des matières nutritives entre $N:P_2O_5:K_2O$ au stade laiteux

XIX. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne d'azote en mg par 100 g de matière sèche, au stade laiteux, dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

XX. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne de phosphore en mg par 100 g de matière sèche, au stade laiteux, dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

XXI. Calcul des différences probantes minimales. Ordre des variétés suivant la teneur moyenne de potassium en mg par 100 g de matière sèche, au stade laiteux, dans les années 1957—1958—1959, à Ivanovice en Haná

C. Textes des graphiques

1. Allure des conditions climatiques à Ivanovice en Haná, en 1957

2. Allure des conditions climatiques à Ivanovice en Haná, en 1958

3. Allure des conditions climatiques à Ivanovice en Haná, en 1959

Inž. Vladimír Bezděk

Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

■ Dosavadní úspěšné práce ve šlechtění byly převážně závislé na praktických zkušenostech šlechtitelů. Výběr však nemusel být vždy správný, neboť z velkého množství rozborovaného materiálu mohly být vyřazeny i rostliny s vynikajícími vlastnostmi, které šlechtitel nedokázal pouhým okem postřehnout. Teprve v posledních letech začínají se postupně se zvyšovanými požadavky na výnos a kvalitu zrna mimo tradiční výběry — individuální či hromadné (Rod, Vagnerová 1962, Hrubý 1950, Jurjev 1950 a další) prosazovat nové progresivnější způsoby výběru šlechtitelského materiálu.

Především jsou to provokační zkoušky na vysoké hladině vyhojení na odolnost proti poléhání, odolnost proti padlí, rzi apod., jakož i nedávno vypracovaná metoda výběru „R N H“ na VŠP v Nitře v polních podmínkách při individuálním výsevu, kde se při různé normě výsevu zjišťuje reakce šlechtitelského materiálu na stálost jednotlivých výnosových prvků. V současné době se do šlechtění prosazují i fyziologické testy výběru; v této práci chceme na jeden z nich upozornit.

METODIKA A POSTUP PRÁCE

Ve VÚO v Kroměříži byl v letech 1961—1963 zakládán polní pokus s jarním ječmenem (Valtický, Firlbecks Union, Domen) individuálně setý na záhony 1,5 m široké, do sponu 12,5×4 cm (2 mil. klíč. zrn/ha) a 12,5×2 cm (4 mil. klyč. zrn/ha) na vyšší a nižší hladině vyhojení (nižší hladina bez N, vyšší 30 kg č. ž. N/ha).

V průběhu vegetace byly prováděny v pravidelných intervalech odběry a rozboru rostlin, u nichž byla zjišťována 1× týdně dynamika růstu a každý 3. den od vzejtí až do metání také stadijní vyspělost rostlin (podle stupnice K u p e r m a n n o v é 1955).

Současně byla sledována denní teplota vzduchu, množství srážek, které jsou graficky znázorněny v příspěvku „Studium dynamiky růstu a přírůstků sušiny u jarního ječmene při různých podmínkách prostředí“ („Rostlinná výroba“ 11, 1965, č. 11, s. 1205).

Po sklizni pak bylo provedeno sklizňové zhodnocení.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z tabulky I vyplývá, že nejvyšší výnos zrna v roce 1962 u všech tří různých variant — hladiny vyhojení, množství výsevu (i výnosové prvky, zvláště váha 1000 zrn) souvisel s nejvhodnějším průběhem klimatických podmínek a tedy s optimálním růstem i vývojem rostlin.

I. Sklizňové zhodnocení tří odrůd na dvou hladinách vyhojení a normě

Ročník	Odrůda Kombinace	Výnos v q/ha		Počet klasů	Absolutní váha g
		zrno	sláma		
1961	<i>Valtický</i>				
	vyšší hladina	21,50	60,10	573	25,80
	nižší hladina	37,55	63,20	527	37,22
	4 mil.	41,32	63,76	670	38,48
	<i>Firlbecks Union</i>				
	vyšší hladina	20,80	77,20	689	23,81
	nižší hladina	43,35	78,15	604	39,98
	4 mil.	46,12	70,52	688	40,00
	<i>Domen</i>				
	vyšší hladina	34,55	76,50	554	36,09
	nižší hladina	33,60	68,20	520	43,86
	4 mil.	42,96	76,28	709	39,74
Průměr ročníku		35,74			
1962	<i>Valtický</i>				
	vyšší hladina	56,10	57,90	561	49,84
	nižší hladina	49,80	45,70	545	48,99
	4 mil.	46,55	56,14	606	44,72
	<i>Firlbecks Union</i>				
	vyšší hladina	59,05	60,20	605	47,78
	nižší hladina	47,30	46,20	510	48,76
	4 mil.	53,80	57,20	584	49,40
	<i>Domen</i>				
	vyšší hladina	49,10	65,40	466	54,24
	nižší hladina	42,90	52,05	443	52,78
	4 mil.	40,15	53,35	488	51,38
Průměr ročníku		49,41			
1963	<i>Valtický</i>				
	vyšší hladina	39,40	49,60	502	37,46
	nižší hladina	43,10	55,40	573	35,74
	4 mil.	40,90	55,60	621	43,26
	<i>Firlbecks Union</i>				
	vyšší hladina	43,35	61,95	568	35,40
	nižší hladina	45,30	60,20	566	36,06
	4 mil.	41,20	75,13	720	33,68
	<i>Domen</i>				
	vyšší hladina	38,26	75,73	544	39,29
	nižší hladina	32,80	73,20	541	45,45
	4 mil.	33,50	63,00	538	48,41
Průměr ročníku		39,75			

V následující části příspěvku se proto zaměříme na tento výnosově nejlepší ročník, a to na reakci jednotlivých zkoušených odrůd na vyšší hladinu vyhojení a vyšší normu výsevu z hlediska vývojové vyspělosti rostlin (včetně odnoží).

Při hodnocení vlivu různé hladiny vyhojení a normy výsevu na morfo-

genezi se ukázalo, že zřejmé vývojové rozdíly je možno zjistit teprve v VI. a VII. etapě organogeneze (fotomontáž 1—9).

Vyšší hladina vyhnojení urychlila vývoj v VI. etapě organogeneze u všech tří zkoušených odrůd (podle stupnice Kupermannové u hlavních stébel). U odrůdy Firlbecks Union byl vývoj urychlen nejen u hlavních stébel, ale i u jednotlivých odnoží. Naproti tomu u odrůdy Domen a zejména u odrůdy Valtický byla vývojově urychlena pouze hlavní stébla, nikoliv jednotlivé odnože (tyto se vývojově opožďovaly). To znamená, že mezi hlavními stébly a jednotlivými stupni odnoží docházelo vlivem vyššího hnojení k značné „vývojové“ diferenci, která se nepříznivě odrazila v dalším průběhu vegetace. V následující VII. etapě organogeneze urychlilo vyšší hnojení celkový vývoj u odrůdy Firlbecks Union a částečně také u odrůdy Domen. Naproti tomu u odrůdy Valtický byl při vyšším hnojení vývoj v VII. etapě organogeneze znatelně zbrzděn. Toto zpomalení vývoje je možno zdůvodnit tím, že v předcházející etapě (VI.) byly odnože u této odrůdy při vyšším hnojení vývojově příliš opožděny proti hlavnímu stébłu a jejich vyrovnání znamenalo zbrzdění vývoje hlavního stébłu ještě před začátkem metání.

Také vyšší norma výsevu (4 mil. klíčivých zrn/ha) působila v VI. etapě organogeneze obdobným způsobem jako vyšší hladina vyhnojení. U odrůdy Firlbecks Union nebyly při různé normě výsevu patrné vývojové rozdíly. Avšak u odrůdy Domen a zvláště Valtický byl vlivem hustšího výsevu urychlen vývoj hlavních stébel a navíc odnoží I. řádu, kdežto další odnože byly ve svém vývoji zbrzděny. Tato skutečnost souvisí s dynamikou růstu. U odrůd, u kterých dochází dříve k přehustění porostu (především Valtický) a k předčasnému zasychání listů a odnoží (Příkrýl 1965), dochází i k zřetelnější vývojové diferenci vlivem vyššího hnojení a hustšího setí.

V následující vývojové etapě (VII.) byla při hustším výsevu stejná tendence jako v etapě VI. U odrůdy Firlbecks Union bylo urychlení vývoje celých rostlin jen nepatrné, kdežto u odrůdy Domen a Valtický u hlavních stébel a odnoží I. řádu velmi výrazné — ještě větší než při vyšším hnojení.

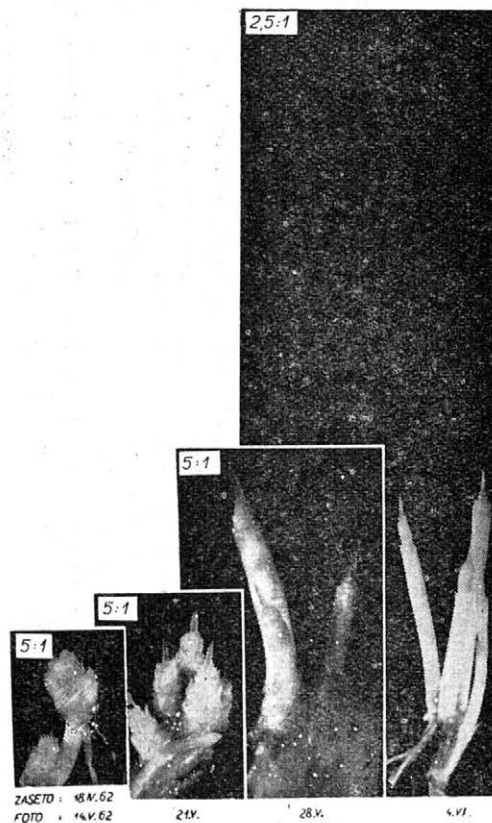
SOUHRN

Z výsledků vyplývá, že vyšší hnojení urychlovalo vývoj v VI. etapě organogeneze u všech tří odrůd ve prospěch výnosu zrna. U odrůdy Firlbecks Union byl urychlen vývoj hlavního stébłu a všech založených odnoží, kdežto u odrůdy Domen a Valtický jen vývoj hlavních stébel. Toto nevyrovnané odnožování znamenalo v další, VII. etapě zpomalení vývoje především u Valtického. V méně příznivém roce (nedostatek srážek v období tvorby zrna) však opožděné odnože u odrůd, u kterých dochází vlivem vyššího hnojení k značné vývojové diferenci mezi hlavním stébłem a jednotlivými odnožemi, podporují zasychání zrna (nižší váha 1000 zrn), nižší výnos zrna a horší kvalitu.

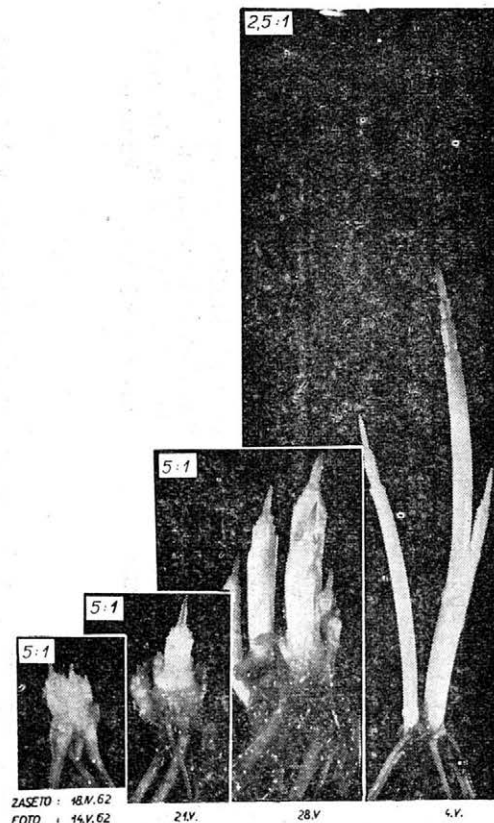
Vyšší norma setí urychlovala v VI. a VII. etapě organogeneze nepatrně vývoj celých rostlin, jen u odrůdy Firlbecks Union, výrazněji však u odrůdy Domen a Valtický hlavní stébla a odnože I. řádu, což souvisí s dynamikou růstu. Diference mezi hlavními stébly a dalšími stupni odnoží je tím větší, čím dříve dochází u odrůdy vlivem vyššího hnojení nebo hustšího setí k předčasnému přehušťování porostu a odumírání listů a odnoží.

Zjištěných poznatků je možno využít ve šlechtění jarního ječmene, při výběru jedinců a kmenů jako jedné z provokačních metod.

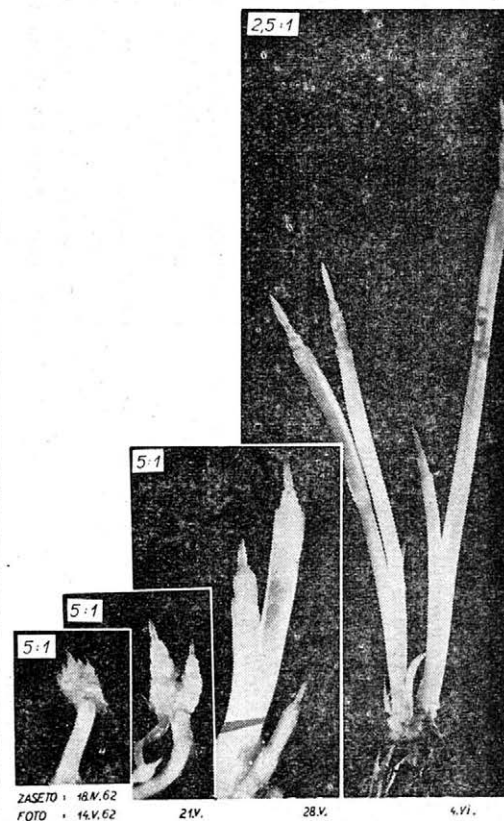
Došlo dne 21. 6. 1965



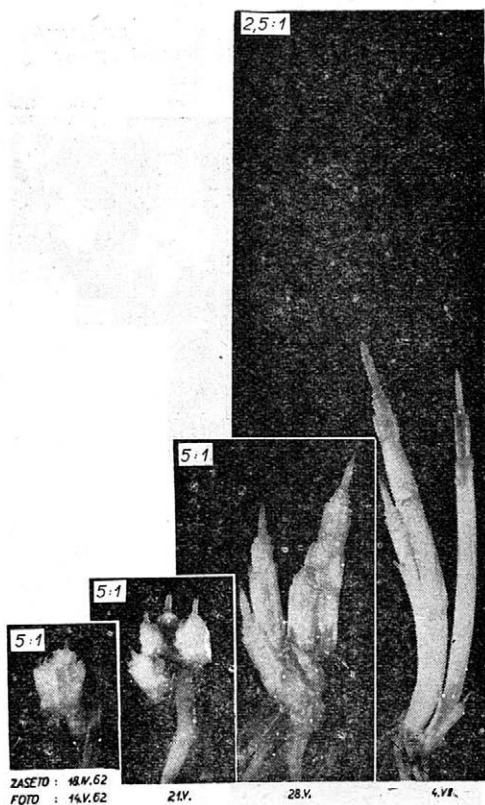
1. Jarní ječmen Valtický, vyšší hladina
vyhnojení



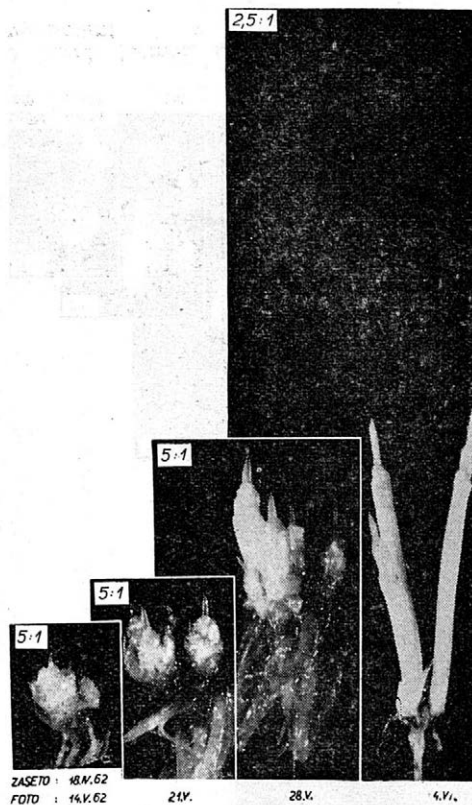
2. Jarní ječmen Valtický, nižší hladina
vyhnojení



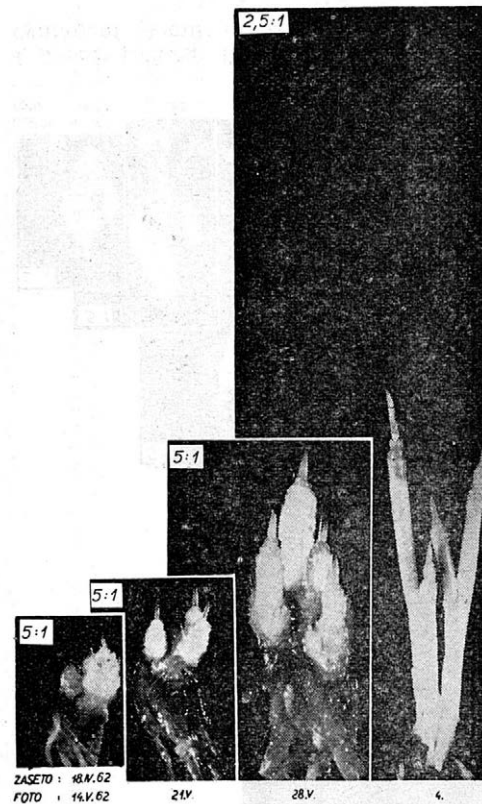
3. Jarní ječmen Valtický, nižší hladina
vyhnojení (4 mil. kl. zrn/ha)



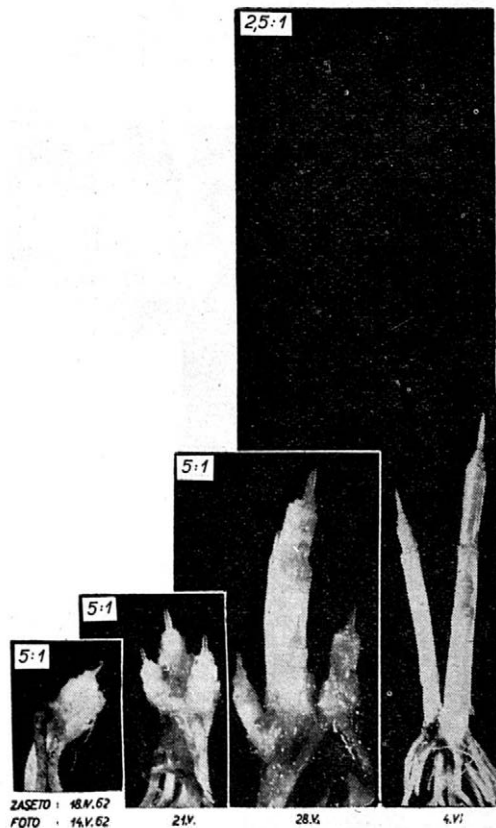
4. Jarní ječmen Firlbecks Union, vyšší hladina vyhnojení



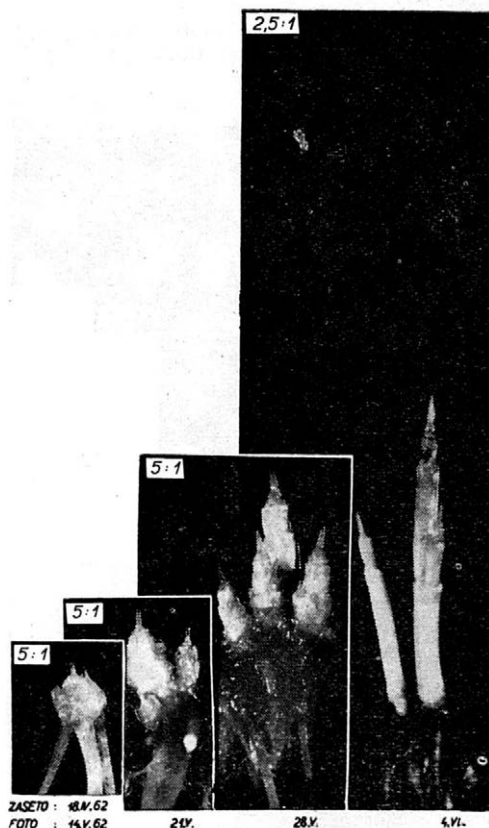
5. Jarní ječmen Firlbecks Union, nižší hladina vyhnojení



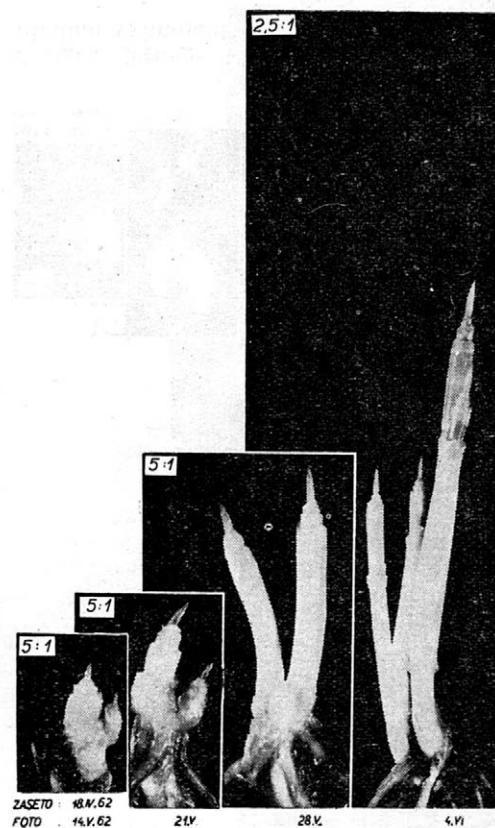
6. Jarní ječmen Firlbecks Union, nižší hladina vyhnojení (4 mil. kl. zrn/ha)



7. Jarní ječmen Domen, vyšší hladina vyhnojení



8. Jarní ječmen Domen, nižší hladina vyhnojení



9. Jarní ječmen Domen, nižší hladina vyhnojení (4 mil. kl. zrn/ha)

Literatura

1. HRUBÝ, K.: Variabilita a korelace v biologii. Praha 1950. — 2. JURJEV, T.: Obščaja selekcija i semenovodstvo polevych kultur. Moskva 1950. — 3. KUPER-MANNOVÁ, A.: K voprosu a roli světa na raznych etapach organogeneza pšenicy, rži i jačmenja. = „Trudy Inst. fysiolog. rastenij AN SSSR“, X, 1955, s. 272-285. — 4. PŘIKRYL, K.: Studium dynamiky růstu a přírůstků sušiny jarního ječmene při různých podmínkách prostředí. = „Rostlinná výroba“, 11, 1965, č. 11, s. 1205. — 5. ROD, J. - VAGNEROVÁ, V.: Praktikum ze šlechtění rostlin. Praha 1962.

К определению изменений дифференциации вегетативной верхушки у яровых ячменей, способных использовать питательные вещества при высоком уровне удобрения

На основе результатов можно заключить, что увеличенные дозы удобрений ускоряли развитие на VI этапе органогенеза у всех трех сортов в пользу урожая зерна.

A. Резюме

У сорта Фирлбекс Юнион было ускорено развитие главного стебля и всех побегов, тогда как у сортов Домен и Вальтицкий — лишь развитие главных стеблей. Это неравномерное стебление вызвало на VII этапе замедление развития прежде всего Вальтицкого. В менее благоприятном году (недостаток осадков в период образования зерна), однако, запоздалые побеги у сортов, у которых под влиянием увеличенного удобрения появляются значительные различия между главным стеблем и отдельными побегами, способствуют высыханию зерна (уменьшенный вес 1 000 зерен), уменьшению его урожая и ухудшению его качества.

Повышенная норма высева на VI и VII этапах органогенеза несколько ускоряла развитие целых растений; лишь у сорта Фирлбекс Юнион, более отчетливо у сорта Домен и Вальтицкий — главные стебли и побеги I порядка, что связано с динамикой роста. Разница между главными стеблями и дальнейшими степенями побегов тем больше, чем раньше под влиянием увеличенного удобрения или густого высева ячменя чрезмерно густеют и отмирают листья и ростки.

Полученные данные можно использовать в селекции ярового ячменя, при отборе экземпляров и семей, в качестве одного из провокационных методов.

Б. Текст к таблице

1. Погектарная оценка 3 сортов по 2 уровням удобрения и норме

В. Текст к фотографиям

1. Яровой ячмень Вальтицкий, повышенный уровень удобрения
2. Яровой ячмень Вальтицкий, пониженный уровень удобрения
3. Яровой ячмень Вальтицкий, пониженный уровень удобрения
(4 млн. колосцев зерна/га)
4. Яровой ячмень Фирлбекс Юнион, повышенный уровень удобрения
5. Яровой ячмень Фирлбекс Юнион, пониженный уровень удобрения
6. Яровой ячмень Фирлбекс Юнион, пониженный уровень удобрения
(4 млн. кол. зерна/га).
7. Яровой ячмень Домен, пониженный уровень удобрения
8. Яровой ячмень Домен, пониженный уровень удобрения
(4 млн. кол. зерна/га).

On the Discerning of Changes in the Differentiation of the Growing Points in Summer Barleys Capable of Utilizing Nutrients from a High Level of Fertilization

A. Summary

From the results obtained it can be seen that in all three varieties more intensive fertilization accelerated the development in the 6th stage of the organogenesis in favour of the grain yield. In the Firlbecks Union variety there was a more rapid development of the main stem and of all established tillers, whereas

in the Domen and Valtický varieties only the development of the main stems was accelerated. In the following, 7th, stage this unequal tillering resulted in a slowing down of development above all in the Valtický variety. In a less favourable year (lack of precipitations in the period of the forming of the grain), however, in varieties in which there occurs a considerable difference of development between the main stem and the individual shoots in consequence of more intensive fertilization, late shoots support the wilting of grain (lower weight of 1000 grains), a lower grain yield, and an inferior quality.

In the 6th and 7th stages of the organogenesis a higher sowing rate insignificantly accelerated the development of whole plants only in the Firlbecks Union variety, and more markedly in the Domen and Valtický varieties mainly of the haulm and of the shoots of the 1st order, which is connected with the dynamics of growth. The difference between the main haulms and the further stages of shoots is the larger the earlier there occurs a premature excessive density of stands and withering of leaves and shoots in consequence of a more intensive fertilization or denser sowing.

The facts learned may be applied in the improvement of summer barley, for the selection of individuals and strains, as one of the provocative methods.

B. Text of Tables

I. Harvest evaluation of 3 varieties with 2 levels of fertilization

C. Text of photos

1. Valtický summer barley, higher level of fertilization
2. Valtický summer barley, lower level of fertilization
3. Valtický summer barley, lower level of fertilization
(4 mill. germ. grains per hectare)
4. Firlbecks Union summer barley, higher level of fertilization
5. Firlbecks Union summer barley, lower level of fertilization
6. Firlbecks Union summer barley, lower level of fertilization
(4 mill. germ. grains per hectare)
7. Domen summer barley, higher level of fertilization
8. Domen summer barley, lower level of fertilization
9. Domen summer barley, lower level of fertilization
(4 mill. germ. grains per hectare)

Beitrag zur Kenntnis der Änderungen der Differenzierung des Vegetationspunktes bei Sommergerstensorten, die die Fähigkeit besitzen, Nährstoffe aus hohem Düngungs niveau auszunützen

A. Zusammenfassung

Aus den Ergebnissen geht hervor, daß eine höhere Düngung die Entwicklung in der VI. Etappe der Organogenese bei allen drei Sorten zugunsten des Körnerertrages beschleunigte. Bei der Sorte Firlbecks Union wurde die Entwicklung des Haupthalmes und sämtlicher austretender Nebenhalm, wogegen bei der Sorte Domen und Valtický nur die Entwicklung der Haupthalme beschleunigt. Diese unausgeglichene Bestockung bedeutete eine Verzögerung der Entwicklung in weiterer, VII. Etappe, vor allem bei der Sorte Valtický. In einem weniger günstigen Jahre (Niederschlagsmangel im Zeitraum der Körnerbildung) unterstützen die verspäteten Nebenhalm bei Sorten, bei denen infolge höherer Düngung eine beträchtliche Entwicklungsdifferenz zwischen dem Haupt- und den Nebenhalm eintritt, die Eintrocknung des Kornes (niedriges Tausendkorngewicht), verursachen einen niedrigeren Körnerertrag und schlechtere Qualität.

Eine höhere Saatmenge beschleunigte geringfügig in der VI. und VII. Etappe der Organogenese die Entwicklung der ganzen Pflanzen; nur bei der Sorte Firlbecks Union, jedoch ausgeprägter bei der Sorte Domen und Valtický die Haupthalme und Halme 2. Ordnung. Dies hängt mit der Wachstumsdynamik zusammen. Die Differenz zwischen den Haupthalmen und den Halmen weiterer Ordnungen ist um so größer, je früher bei der gegebenen Sorte infolge höherer Düngung oder

dichterer Aussaat eine vorzeitige Überdichtung des Bestandes und Absterben von Blättern und Nebenhalmern eintritt.

Die gewonnenen Erkenntnisse können bei der Züchtung von Sommergerste, bei der Auswahl von Individuen und Stämmen, als eine der Provokationsmethoden ausgenutzt werden.

B. Text zu der Tafel

I. Die Erntebewertung von 3 Sorten bei 2 Düngungsniveaus und Norm

C. Text zu den Photographien

1. Sommergerste Valtický, höheres Düngungsniveau
2. Sommergerste Valtický, niedrigeres Düngungsniveau
3. Sommergerste Valtický, niedrigeres Düngungsniveau
(4 Mill. keimfähige Körner/ha)
4. Sommergerste Firlbecks Union, höheres Düngungsniveau
5. Sommergerste Firlbecks Union, niedrigeres Düngungsniveau
6. Sommergerste Firlbecks Union, niedrigeres Düngungsniveau
(4 Mill. keimfähige Körner/ha)
7. Sommergerste Domen, höheres Düngungsniveau
8. Sommergerste Domen, niedrigeres Düngungsniveau
9. Sommergerste Domen, niedrigeres Düngungsniveau
(4 Mill. keimfähige Körner/ha)

Contribution à la connaissance des changements dans la différenciation du bourgeon terminal des orges de printemps, capables d'utiliser les matières nutritives d'un taux élevé de fumure

A. Résumé

Il ressort des essais que la fumure plus forte accélérât l'évolution dans l'étape VI de l'organogenèse de toutes les trois variétés au profit du rendement en grain. En ce qui concerne la variété Firlbecks Union, ce fut le développement de la tige principale et de toutes les talles qui fut accéléré, tandis que chez les variétés Domen et Valtický ce ne fut que le développement des tiges principales. Ce tallage non équilibré signifiait dans l'étape ultérieure (VII) un retardement du développement, notamment de la variété Valtický. Dans l'année moins favorable (manque de précipitations dans la période de formation du grain) cependant, les talles tardives des variétés, chez lesquelles il se produit, par suite d'une fumure plus forte, une différence considérable dans l'évolution entre la tige principale et les talles particulières, favorisent l'assèchement du grain (poids inférieur de mille grains), le rendement inférieur en grain et la qualité inférieure de grain.

La norme plus élevée des semis dans l'étape VI et VII de l'organogenèse accélérât le développement des plantes entières d'une façon insignifiante, sauf la variété Firlbecks Union, dont le développement était plus expressif, mais elle influençait les tiges principales et les talles de premier ordre, ce qui est en rapport avec la dynamique de la croissance. La différence entre les tiges principales et les degrés ultérieurs des talles est d'autant plus grande qu'ont lieu plus tôt chez la variété, par suite d'une fumure plus forte ou des semis plus denses, la superdensité prématurée et le dépérissement des feuilles et des talles.

Les expériences acquises peuvent être utilisées au cours de la sélection de l'orge de printemps, du choix des sujets et des souches, servant comme une des méthodes de provocation.

B. Texte pour le tableau

I. Evaluation de la récolte de trois variétés, ayant reçues deux niveaux de fumure différents et la fumure d'après la norme

C. Texte pour le photo

1. L'orge de printemps, variété Valtický, niveau supérieur de fumure
2. L'orge de printemps, variété Valtický, niveau inférieur de fumure

3. L'orge de printemps, variété Valtický, niveau inférieur de fumure
(4 millions de grains germés à l'hectare)
4. L'orge de printemps, variété Firlbecks Union, niveau supérieur de fumure
5. L'orge de printemps, variété Firlbecks Union, niveau inférieur de fumure
6. L'orge de printemps, variété Firlbecks Union, niveau inférieur de fumure
(4 millions de grains germés à l'hectare)
7. L'orge de printemps, variété Domen, niveau supérieur de fumure
8. L'orge de printemps, variété Domen, niveau inférieur de fumure
9. L'orge de printemps, variété Domen, niveau inférieur de fumure
(4 millions de grains germés à l'hectare)

Inž. Květoslav Přikryl, CSc.

Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

■ Výše výnosu jarního ječmene je plně závislá na dynamice růstu a vývoji rostlin, souvisejícím s odrůdou a podmínkami prostředí (Šimon 1954, Bachtějev 1955, Skládál 1959).

Již řada pracovníků se těmito problémy zabývala a snažila se jednak nalézt optimální strukturu porostu, ale také zjistit, které vlivy a do jaké míry výnos zrna snižují. Boguslawski, Limberg, Schneider (1963) studovali podrobně zákonitosti tvorby výnosu ve vztahu k hlavním růstovým činitelům (klima, půda, rostlina). Mimořádná pozornost byla věnována otázkám výživy ve vztahu k růstu a zvláště k dynamice odnožování (Aspinal 1961, Kopecký 1963).

Odnožovací mohutnost podporuje zvýšená minerální výživa, zvláště dusíkatá, která je také do značné míry odvislá od vlastností odrůdy. Některé odrůdy světového sortimentu i při zvýšené výživě odnožují relativně méně než druhé (Foral 1962). Tvorba odnoží a s tím související i přírůstky sušiny odpovídají metabolismu uvnitř rostlin (Terentěv, Careva, Lojko 1960–1962) zjistili, že v raných fázích růstu jsou asimiláty rozděleny poměrně rovnoměrně mezi odnože a kořeny. Rychlost odtoku asimilátů z hlavních stébel do jednotlivých odnoží závisí od jejich růstové vyspělosti.

Ještě důkladněji tyto otázky i s rozdělením sušiny mezi klasem a stéblem sledoval Thorne (1962) a Jackowska (1960). Vliv výživy na strukturu porostů se zvláštním zřetelem na příjem živin studovali Kolářík (1958) a Bezděk (1965). Vlivem doby výsevu a normy setí se v podmínkách ČSSR zabývali Janoušek a Beran (1956), Labounek (1960) a Němec (1963). Většina pracovníků se však při zjišťování různých vlivů podmínek prostředí na dynamiku růstu zaměřila na stanovení optimální struktury porostů. Savickij (1961) vypracoval způsob stanovení normy výsevu na základě optimálního množství stébel. Přihlíží přitom k produktivní trsnatosti/m² stanovené před sklizní, k odumírání rostlin během vegetace podle půdních a klimatických podmínek a konečně i k váze 1000 zrn. Předpokládanou sklizeň podle teoretických propočtů, vyjádřených pomocí vzorců, uvádějí Sipos (1959), Walker (1959), Gusejnov (1961) a Čebanova (1962).

METODIKA A POSTUP PRÁCE

a) Ve VÚO v Kroměříži byl v letech 1958–1963 sledován vliv podmínek prostředí (doby setí, hladiny vyhnojení, normy výsevu, ročníku) a odrůdy na dynamiku růstu. Za tím účelem byly zakládány polní pokusy, individuálně vysévané na

záhony 1,5 m široké s 5 odrūdami (Selekcí Hanácký, Valtický, Firlbecks Union, Domen a Triumf), při vyšší a nižší normě výsevu (4 a 2 mil. klíčivých zrn/ha) a na vyšší a nižší hladině vyhojení (nižší hladina bez N, vyšší 30 kg č. ž./ha). Pouze postupné výsevy v roce 1958—1959 byly vysévány secím strojem (výsev 3,5 mil. klíč. zrn/ha) se 6 odrūdami z čs. sortimentu (Valtický, Dunaj. trh, Triumf, Proskovcův hanácký, Opavský, Semčický hospodář).

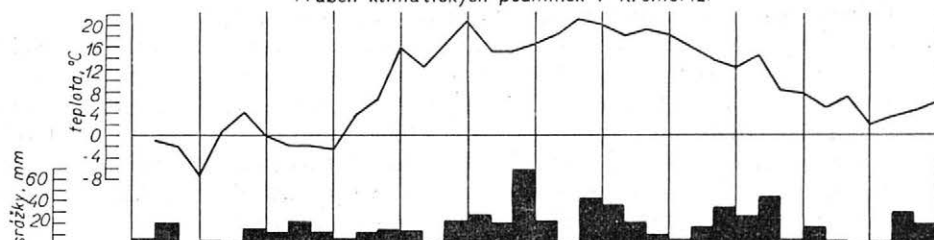
b) V letech 1961—1963 byl ve VÚO v Kroměříži založen polní pokus s třemi charakteristicky rozdílnými odrūdami jarního ječmene (Valtický, Firlbecks Union a Domen) za účelem studia vlivu dynamiky růstu a vývoje na jednotlivé výnosové prvky. Setí bylo provedeno individuálně ve sponu 12,5 X 4 cm na záhony 1,5 m široké, na dvou hladinách vyhojení (nižší hladina N : P : K = 0 : 43 : 100 a vyšší hladina 30 : 60 : 140).

Během vegetace byly v pravidelných intervalech prováděny odběry a rozborů rostlin a sledována:

a) dynamika růstu (1X týdně — výška rostlin, počet listů, kořinek a odnoží u 50 rostlin ze 2 opakování — postačující n = 35);

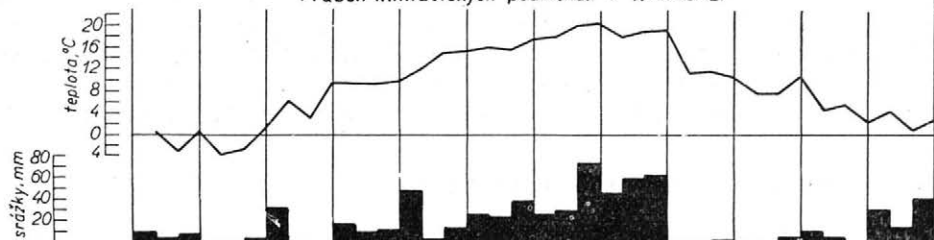
1958	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
maximální teplota °C	1,84	5,7	3,19	11,27	23,62	21,37	25,23	24,03	20,87	14,08	7,20	5,23
minimální teplota °C	-5,0	-1,8	-5,18	1,77	7,84	10,19	12,93	12,78	8,48	6,12	2,2	2,98
průměrná teplota °C	-1,89	-3,6	-1,34	8,92	16,62	15,67	18,90	17,87	13,73	9,74	4,45	2,05
srážky v mm	26,9	20,7	44,0	31,1	35,6	114,8	63,3	64,3	54,6	72,5	22,0	48,5
vzdušná vlhkost v %	84	85	84,5	69	70	73	74	65	75	86	97	97
sluneční svit v hod	2,0	1,9	3,3	4,1	7,9	3,8	9,4	7,3	6,5	2,3	0,8	1,8

Průběh klimatických podmínek v Kroměříži



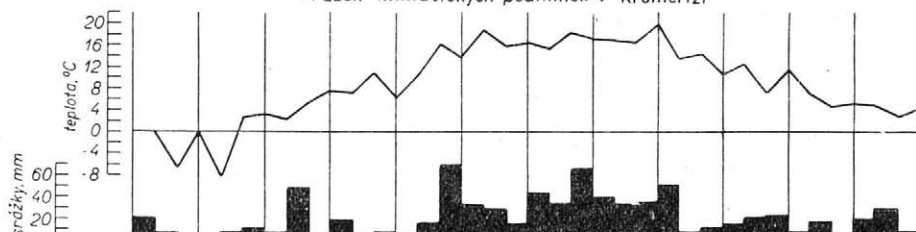
1959	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
maximální teplota °C	2,15	2,49	12,33	15,68	20,37	22,12	25,48	24,83	20,17	15,74	8,43	4,92
minimální teplota °C	-3,9	-5,02	1,05	3,90	7,71	10,65	14,47	12,56	4,48	1,13	0,98	0,42
průměrná teplota °C	-0,67	-1,72	6,13	9,56	13,54	16,48	18,96	17,82	11,07	7,74	4,23	2,48
srážky v mm	14,2	2,8	34,4	36,3	63,5	88,9	169,5	61,8	0,8	4,8	14,6	85,0
vzdušná vlhkost v %	92	93	82	75	66	71	80	82	78	72	80	84
sluneční svit v hod	2,0	6,3	4,8	6,0	8,6	8,0	6,6	8,6	7,5	6,0	2,4	0,7

Průběh klimatických podmínek v Kroměříži



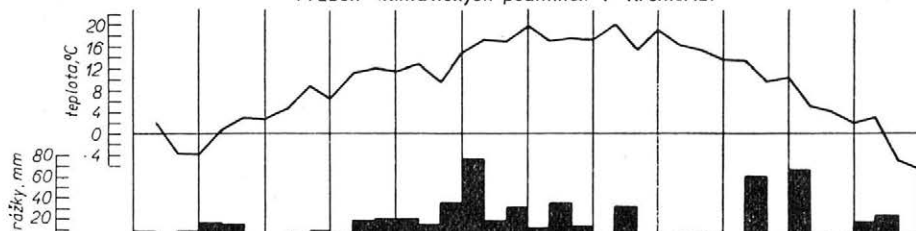
1960	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
maximální teplota °C	0,78	3,65	9,61	14,16	19,70	23,12	22,40	24,43	18,83	15,29	9,43	5,85
minimální teplota °C	-5,61	-5,14	1,50	3,17	7,10	12,10	12,21	12,08	8,53	6,23	2,16	0,40
průměrná teplota °C	-2,38	-1,15	4,87	8,26	13,12	17,16	16,56	17,52	12,92	10,26	5,70	2,60
srážky v mm	24,6	14,0	50,9	25,3	81,9	67,4	134,9	100,6	62,3	50,4	19,4	47,3
vzdušná vlhkost v %	80	74	75	70	70	74	76	77	82	83	85	85
sluneční svit v hod	1,4	4,2	4,6	6,5	6,9	6,6	6,3	6,9	5,2	3,5	1,9	1,5

Průběh klimatických podmínek v Kroměříži



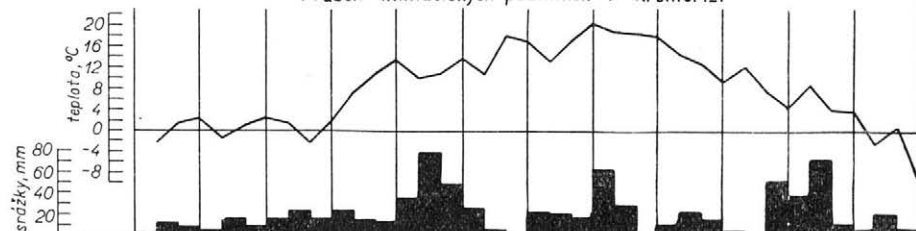
1961	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
maximální teplota	1,21	5,57	12,27	18,80	18,13	24,46	23,26	24,83	24,31	16,87	7,12	0,85
minimální teplota	-6,16	-0,17	1,74	5,18	6,87	11,77	10,9	11,57	8,28	6,05	0,56	-6,00
průměrná teplota	-1,95	2,41	6,32	11,43	11,97	17,68	16,61	17,23	15,18	10,74	3,37	-2,49
srážky v mm	13,6	32,0	14,1	44,0	67,2	124,0	58,2	35,2	11,9	61,9	72,1	40,8
vzdušná vlhkost v %	79	84	75	73	76	74	72	75	72	75	84	80
sluneční svit v hod	2,5	1,3	4,1	7,1	6,3	8,4	7,5	7,8	6,9	4,4	2,0	1,0

Průběh klimatických podmínek v Kroměříži



1962	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
maximální teplota	2,79	2,20	4,62	16,73	17,06	21,72	23,11	26,06	19,76	15,58	6,66	-1,37
minimální teplota	-2,76	-3,98	-2,92	5,14	6,33	9,29	10,42	11,61	6,61	2,93	2,67	-5,97
průměrná teplota	-0,21	-0,97	0,29	10,54	11,26	15,12	16,55	17,69	12,18	7,93	4,41	-3,76
srážky v mm	18,6	25,3	54,8	50,9	161,7	29,4	57,8	91,6	43,7	54,2	115,8	24,6
vzdušná vlhkost v %	79	77	74	65	74	66	71	72	78	79	83	80
sluneční svit v hod	2,3	1,6	3,0	5,9	5,1	8,2	7,0	8,7	5,3	4,3	0,8	0,8

Průběh klimatických podmínek v Kroměříži



b) vývoj rostlin (2X týdně) — diferenciace hlavního vegetačního vrcholu podle stupnice Kupermannové;

c) přírůstky sušiny (1X týdně z plochy 2000 cm² ze 4 opakování).

Po sklizni bylo provedeno sklizňové zhodnocení, kde byl stanoven počet rostlin/1 m², počet klasů/m², váha zrna a slámy a váha 1000 zrn.

Současné byly zjišťovány nezbytné klimatické údaje, jako teplota vzduchu, množství srážek, vzdušná vlhkost a sluneční svit.

VÝSLEDKY A DISKUSE

ad a) Studie dynamiky růstu a přírůstků sušiny jarního ječmene při různých podmínkách prostředí.

Pro rozsáhlost pokusů se v této práci zaměříme jen na vzájemné hodnocení kombinací s nejnižšími výnosy zrna, ovlivněné nevhodnou normou výsevu,

I. Sklizňové zhodnocení

Doba výsevu		Výnos zrna v q/ha	Ročníky	Výnos zrna v q/ha
I. výsev	1958	32,75	1960	39,39
II. výsev		25,24	1961	31,10
I. výsev	1959	38,87	1962	49,31
II. výsev		32,42	Odrůdy	
			nejvyšší výnos zrna Firl. Un.	59,05
			nejnižší výnos zrna Triumf	26,25
Hladina vyhnojení			Norma výsevu	
1960	vyšší	33,60	1961 4 mil. klíč. zrn/ha	43,46
	nižší	45,19	2 mil. klíč. zrn/ha	34,98
1961	vyšší	27,22	1962 4 mil. klíč. zrn/ha	46,83
	nižší	34,98	2 mil. klíč. zrn/ha	46,36
1962	vyšší	52,27	1963 4 mil. klíč. zrn/ha	38,53
	nižší	46,36	2 mil. klíč. zrn/ha	40,40

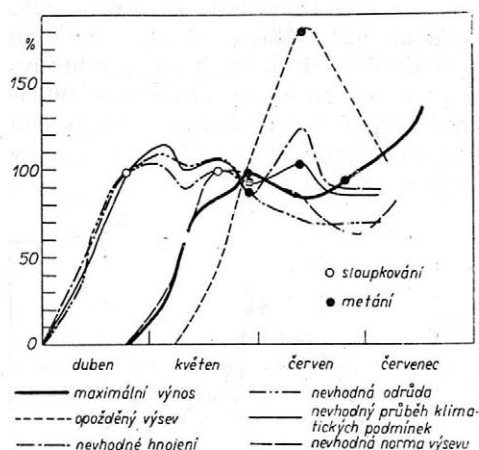
klimatickými podmínkami, hnojením, odrůdou a opožděným výsevem s kombinací výnosově nejlepší.

Nejvyšší výnos zrna (v našem případě je považován za optimální), vykazovala odrůda Firlbecks Union (59,05 q/ha) v roce 1962 na vyšší hladině vyhnojení, při výsevu 2 mil. klíč. zrn/ha. Naproti tomu nejnižších výnosů bylo dosaženo při nevhodném hustším výsevu (4 mil. klíč. zrn/ha) v roce 1963 — 38,53 q/ha, při nepříznivých klimatických podmínkách v roce 1961 — 31,10 q/ha, zvláště při vyšším hnojení (27,22 q čistých živin/ha).

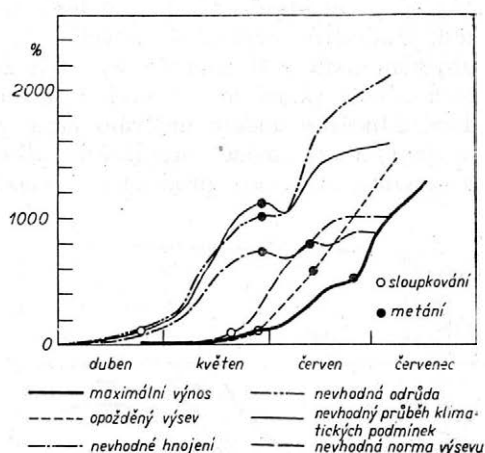
Vůbec nejnižší výnos zrna v téže roce vykazovala odrůda Triumf (26,25 q/ha) a v roce 1958 opožděný výsev (25,24 q/ha).

Dynamika prodlužovacího růstu (výška rostlin) u kombinace s nejvyšším výnosem zrna se vyznačovala rovnoměrností již od samého začátku vegetace tak, že výška na začátku metání se přiblížila konečné výšce předsklizňové. To

znamená, že v období tvorby zrna se rostliny prodlužovaly jen minimálně. Naproti tomu ostatní kombinace s nízkými výnosy, ovlivněné nevhodným hnojením, odrůdou, klimatickými podmínkami, normou výsevu a zvláště opožděným setím, vykazovaly ještě v období nalévání zrna značné prodlužování rostlin, které působilo v neprospěch výnosu zrna, neboť se rozšiřoval poměr mezi zrnem a slámou. Čím bylo toto prodlužování rostlin větší (opožděný výsev), tím byl i výnos zrna nižší.



3. Optimální dynamika prodlužovacího růstu



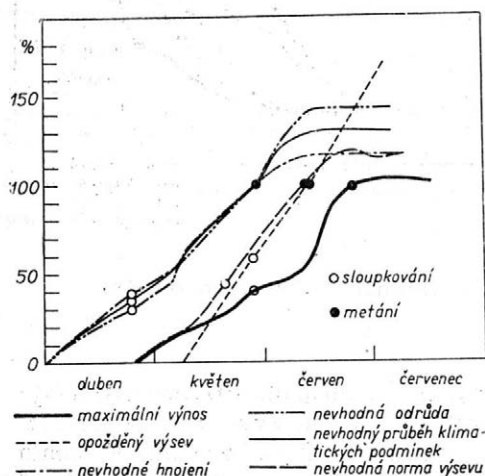
4. Optimální dynamika olistění

S prodlužovacím růstem souvisela i dynamika olistění. Při nejvyšším výnosu zrna vykazovaly rostliny nejvíce vyrovnané olistění, zvláště v období maximálního růstu, to znamená od začátku sloupkování do metání. V tomto období se počet listů téměř neměnil, až teprve od začátku metání do sklizně listy jen pozvolně zasychaly.

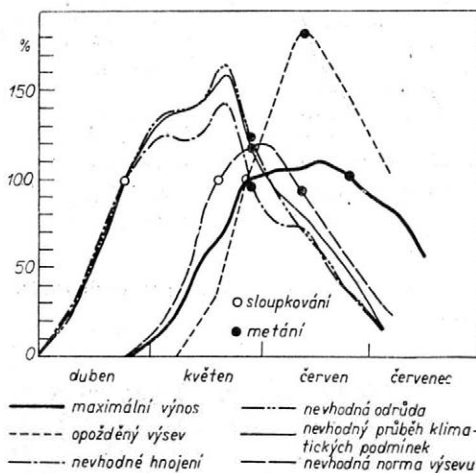
Naproti tomu rostliny při nejnižších výnosech zrna u dalších kombinací se vyznačovaly velmi nevyrovnaným olistěním, především v období maximálního růstu. Nadměrné olistění již na začátku maximálního růstu znamenalo předčasné a velmi rychlé zasychání listů ještě před metáním. Relativně nejvyšší zvýšení počtu listů v tomto období vykazovala kombinace při vyšší normě setí (ve srovnání se začátkem sloupkování asi o 20 %), u které výnos zrna poklesl také nejméně. Největší narůstání listů v období maximálního růstu (od začátku sloupkování do začátku metání o 90 %) a také největší zasychání listů v období tvorby zrna vykazovala kombinace při opožděném výsevu s nejnižším výnosem zrna.

S narůstáním a zasycháním listů, zvláště v období maximálního růstu, souvisela i dynamika odnožování. Kombinace s nejvyšším výnosem zrna měla během celé vegetace relativně nejvyrovnanější odnožování. Kombinace s nízkými výnosy vykazovaly nejen v období maximálního růstu, ale i v období tvorby zrna značné kolísání v počtech odnoží. Největší narůstání odnoží v období od začátku sloupkování do metání (90 %) zaznamenala kombinace při opožděném setí. Srovnáme-li tvorbu listů s odnožováním, zjišťujeme, že v ob-

dobí maximálního růstu bylo u listů kolísání větší, naproti tomu v období tvorby zrna ve všech případech jednoznačně listů ubývalo. Docházelo však v tomto období k zasychání a narůstání nových odnoží. Jak při nadměrném olistění v době maximálního růstu, tak také při dodatečném neproduktivním odnožování v období nalévání zrna snižoval se výnos zrna. Nadměrné olistění v období maximálního růstu, kterým se nejvíce vyznačovala odrůda Triumf, znamenalo dočasné přehuštění porostu, neboť ještě do začátku metání došlo k největšímu úbytku listů (zaschnutím), které nepříznivě ovlivnilo produktivní odnožování (nízký počet klasů/m²). Stejná tendence byla také u kombinace při opožděném setí. Nadměrné narůstání nových listů v období maximálního růstu, s rychlým úbytkem listů v období tvorby zrna znamenalo rovněž nízký počet produktivních odnoží (klasů/m²) a navíc i sníženou produktivitu klasu. Dodatečně zakládané odnože v období nalévání zrna, zvláště zřejmé při nevhodném — vyšším hnojení a za méně příznivých klimatických podmínek (nadměrné srážky v červnu), snižovaly produktivitu klasu (váha 1000 zrn).



5. Optimální dynamika odnožování



6. Optimální dynamika přírůstků sušiny

Nejvyššímu výnosu zrna odpovídaly rovnoměrné přírůstky sušiny se stále stoupající tendencí až do konce sklizně. Zvláště důležité byly úměrné přírůstky sušiny v období od začátku sloupkování do metání (maximální růst). U ostatních — výnosově horších — kombinací byly přírůstky sušiny ve stejném období mnohem vyšší, neboť se zvyšovalo olistění a zakládání neproduktivních odnoží, podporujících výnos slámy v neprospěch výnosu zrna. Zvláštní pozornost zaslouží pouze kombinace při vyšší normě setí, kde částečně snížený výnos zrna (ve srovnání s kombinací nejvyššího výnosu) souvisel především s úměrnými a značně vyrovnanými přírůstků sušiny v období nalévání zrna, neboť v období maximálního růstu byly přírůstky sušiny stejně neúměrné jako u výnosově nejhorších kombinací.

ad b) Vliv dynamiky růstu a vývoje na tvorbu jednotlivých výnosových prvků a celkový výnos zrna u jarního ječmene.

Ze sklizňového zhodnocení je zřejmé, že vyšší hnojení působilo v roce 1961 u odrůd Valtický a Firlbecks Union na výnos zrna nepříznivě. Pouze

Odrůda	Nižší hladina				Vyšší hladina			
	výnos v q/ha		počet klasů /m ²	absolutní váha g	výnos v q/ha		počet klasů /m ²	absolutní váha g
	zrno	sláma			zrno	sláma		
1961								
Valtický	37,55	63,20	527	37,22	21,50	60,10	573	25,80
Firlbecks Union	43,35	78,15	604	39,98	20,80	77,20	689	23,81
Domen	33,60	68,20	520	43,86	34,55	76,50	554	36,09
1962								
Valtický	49,80	45,70	545	48,99	56,10	57,90	561	49,84
Firlbecks Union	47,30	46,20	510	48,76	59,05	60,20	605	47,78
Domen	42,90	52,05	443	52,78	49,10	65,40	466	54,24
1963								
Valtický	43,10	55,40	573	35,74	39,40	49,60	502	37,46
Firlbecks Union	45,30	60,20	566	36,06	43,35	61,95	568	35,40
Domen	32,80	73,20	541	45,45	38,26	75,73	544	39,29

u odrůdy Domen byl výnos nepatrně vyšší. O sníženém výnosu zrna u obou ranějších odrůd rozhodla druhá část vegetace — od metání do sklizně — kde došlo k snížené produktivitě klasu.

U odrůdy Valtický nižší výnos zrna (částečně i slámy) souvisel s urychleným prodlužovacím růstem a olistěním od vzházení do metání, zvláště výrazným na začátku sloupkování (23,54—14,14 listy). Nadměrný počet listů v první části vegetace způsobil předčasné a velmi vysoké odumírání listů ještě v době metání. Tato dynamika olistění ovlivnila příznivě počet produktivních odnoží (klasů/m²), avšak velmi nepříznivě působila na jejich produktivitu. Ve prospěch zvýšeného produktivního odnožování působilo i zvýšené celkové odnožování a přírůstky sušiny od vzházení do plného sloupkování. Naproti tomu odnože zakládáné v metání a nalévání zrna vlivem nadměrných srážek v I. dekádě června — 75,7 mm — způsobily značné kolísání přírůstků sušiny v době tvorby zrna, což znamenalo ztrátu energie v neprospěch absolutní váhy zrna. Jak narůstání, tak i zasychání jednotlivých orgánů rostlin bylo zvláště zřejmé při vyšší hladině vyhojení. Naproti tomu při nižším hnojení byly přírůstky sušiny mnohem nižší, ovšem vyrovnanější, podporující vyšší produktivitu klasu (váha 1000 zrn). Nižší produktivita klasu při vyšším hnojení také souvisela s urychleným počátečním vývojem do V. etapy organogeneze.

Obdobná tendence dynamiky růstu a vývoje byla také u odrůdy Firlbecks Union. Při vyšším hnojení vykazovaly rostliny nadměrné olistění a odnožování a s tím související i vyšší přírůstky sušiny (maximální počet listů při vyšším hnojení byl 37,52, kdežto při nižším hnojení pouze 23,50 listů). Největší rozdíly byly zjištěny mezi hladinami u listů na začátku sloupkování a před metáním. Tyto rozdíly byly u odnoží ve stejném období a navíc 14 dnů po začátku metání a u přírůstků sušiny na začátku sloupkování, metání a 3 týdny po začátku metání. Zvýšené odnožování (olistění) v první části vegetace podpo-

III. Vliv vyhnojení půdy na výšku rostlin, počet zelených listů, odnoží a přírůstek sušiny u ječmene (Kroměříž 1961)

Odrůda	Hladina vyhnojení	Datum odběru											
		10. 4.	17. 4.	24. 4.	2. 5.	10. 5.	15. 5.	22. 5.	29. 5.	5. 6.	13. 6.	19. 6.	5. 7.
a) Výška rostlin v cm													
Valtický	vyšší	18,10	26,97	+38,53	51,42	60,35	66,90	76,69	× 93,74	100,40	105,05	106,12	103,12
	nižší	14,50	19,19	+29,90	40,39	52,45	59,59	70,70	× 86,33	100,26	106,87	108,18	110,20
Firlbecks Union	vyšší	17,42	25,20	+35,04	48,12	62,97	77,19	89,12	× 104,75	114,57	117,58	117,41	116,28
	nižší	14,72	19,26	+25,20	35,21	47,69	56,43	71,12	× 94,36	106,65	108,45	105,49	106,89
Domen	vyšší	17,99	25,05	+37,84	51,99	62,71	72,70	84,07	× 93,41	110,21	111,35	115,00	113,91
	nižší	13,27	20,51	+25,08	38,17	47,79	56,03	67,34	× 80,88	89,49	100,20	106,23	104,69
b) Počet zelených listů													
Valtický	vyšší	6,92	15,78	+23,54	29,26	26,26	27,42	33,30	× 18,32	15,80	17,44	9,26	4,94
	nižší	3,36	6,84	+14,14	19,66	22,96	23,96	26,92	× 16,38	13,58	12,94	11,06	—
Firlbecks Union	vyšší	6,76	15,18	+24,22	27,58	28,04	31,88	37,52	× 24,78	18,32	14,92	11,32	2,90
	nižší	3,22	7,44	+13,06	18,62	23,06	23,50	21,72	× 20,82	17,28	13,64	9,74	—
Domen	vyšší	5,90	9,54	+19,94	26,02	26,28	26,16	31,72	× 20,10	16,86	21,60	13,80	2,94
	nižší	2,84	6,84	+ 9,96	18,56	19,48	19,88	24,24	× 21,64	16,08	10,28	10,16	—
c) Počet odnoží													
Valtický	vyšší	3,02	5,78	+ 8,02	8,30	6,56	7,76	7,92	× 7,22	8,92	10,10	6,32	8,64
	nižší	1,46	2,94	+ 5,20	7,06	5,96	5,68	6,04	× 4,34	4,10	5,00	4,70	4,32
Firlbecks Union	vyšší	2,90	6,36	+ 7,88	7,34	6,46	7,36	8,08	× 6,30	7,98	9,66	7,08	7,08
	nižší	1,32	3,30	+ 4,84	5,38	5,54	5,22	5,06	× 5,34	5,68	5,12	4,12	4,20
Domen	vyšší	2,56	3,86	+ 7,22	7,48	6,56	6,68	7,74	× 5,52	6,24	13,50	7,20	6,30
	nižší	1,12	2,78	+ 3,64	5,92	5,14	5,20	5,82	× 5,08	4,52	3,36	4,12	4,06
d) Přírůstek sušiny v g/100 rostlin													
Valtický	vyšší	7,47	27,00	+65,00	107,50	209,52	414,28	572,22	× 457,14	284,21	571,42	455,55	630,43
	nižší	4,40	10,94	+25,89	47,77	195,00	214,70	268,42	× 400,00	329,41	433,33	586,66	421,05
Firlbecks Union	vyšší	7,21	27,92	+73,88	154,66	245,45	442,10	386,36	× 625,00	595,00	466,66	633,33	611,11
	nižší	3,13	12,13	+32,93	70,00	198,23	213,63	519,04	× 458,82	400,00	504,76	400,00	500,00
Domen	vyšší	6,07	22,90	+64,44	138,75	229,41	341,17	468,75	× 454,50	653,33	618,75	1061,53	971,42
	nižší	2,86	9,33	+16,47	49,23	138,23	208,42	393,33	× 462,50	471,42	625,00	620,00	527,77

+ začátek sloupkování, × začátek metání

rovalo produktivní odnožování. Naproti tomu odnože zakládáné na začátku metání a v období nalévání zrna a s tím související kolísavé přírůstky sušiny působily v neprospěch produktivity klasu, zvláště absolutní váhy zrna.

Na snížení produktivity klasu působilo nepříznivě i zkrácení III. etapy organogeneze.

Jinak tomu však bylo u pozdní odrůdy Domen, kde hlavní přírůstky sušiny byly proti oběma předcházejícím odrůdám opožděny. Rostliny vykazovaly na začátku sloupkování sice vyšší počet listů a odnoží (i sušiny), nikoliv však nadměrný. Vyšší odnožování a přírůstky sušiny na začátku sloupkování působily příznivě na zvýšené produktivní odnožování, ovšem dodatečné odnožování a neúměrně vysoké přírůstky sušiny působily nepříznivě na absolutní váhu zrna.

Také urychlený vývoj do V. etapy organogeneze při vyšším hnojení podporoval zvýšené produktivní odnožování, ovšem s nižší produktivitou klasu stejně jako u odrůdy Valtický a Firlbecks Union.

V zásadě lze říci, že v roce 1961 rychlý počáteční růst a vývoj podporoval produktivní odnožování, ovšem s nižší produktivitou klasu. Naopak úměrné a vyrovnané odnožování (přírůstky sušiny) v období maximálního růstu, a zvláště v období tvorby zrna, působilo ve prospěch absolutní váhy zrna.

V roce 1962 zvýšilo vyšší hnojení výnos zrna u všech tří odrůd. Vyšší výnos zrna lze spatřovat především ve větším (avšak úměrném) počtu klasů/m², u odrůdy Valtický a Domen i v částečném zvýšení absolutní váhy zrna (tab. I).

U odrůdy Valtický podporoval vyšší počet klasů/m² rychlejší prodlužovací růst, větší počet listů a odnoží i větší přírůstky sušiny, zvláště výrazné již na začátku sloupkování. Také v další části vegetace (v období maximálního růstu) bylo odnožování (olistění) při vyšším hnojení relativně vyšší, avšak velmi vyrovnané.

Při tvorbě zrna se při nižším hnojení projevil nedostatek živin, neboť při omezených srážkách v druhé polovině června (na začátku metání) se počet listů i při relativně nižším počtu produktivních odnoží snížil z 19,60 na 16,90 listů. Naproti tomu při vyšším hnojení se za stejné období počet listů zvýšil ze 16,90 na 20,96, což se také příznivě projevilo na produktivitě klasu (dodatečně zakládáné odnože v období tvorby zrna nepůsobily v tomto roce v neprospěch absolutní váhy zrna, protože jich připadalo na 1 rostlinu ve srovnání s ročníkem 1961 asi o 40 % méně).

Při vyšším hnojení bylo rovněž vhodné zkrácení V. etapy organogeneze (začátek sloupkování), které působilo na vyrovnané budoucí produktivní odnožování, neboť po ukončení této etapy se značně omezilo dodatečné odnožování.

Také u odrůdy Firlbecks Union souvisel zvýšený počet klasů/m² při vyšším hnojení s rychlejším počátečním prodlužovacím růstem, olistěním, odnožováním i s vyššími přírůstky sušiny. Odnožování bylo při vyšším hnojení v období maximálního růstu značně vyrovnané, avšak dodatečné odnožování s výrazným kolísáním přírůstků sušiny v době metání a tvorby zrna působilo při relativně nízkém počtu listů na tvorbu absolutní váhy zrna již méně příznivě. Na vyšší výnos zrna (na vyšší hladině vyhnojení) působilo i prodloužení III., VI. a dokonce VII. etapy organogeneze. To znamená, že odrůda Firlbecks Union je velmi citlivá právě na období těsně před začátkem metání. Je-li v tomto období nedostatek srážek a navíc nedostatek živin, pak dochází ke snížení výnosu zrna ve větší míře nežli např. u odrůdy Valtický (odrůda Valtický = plastická odrůda).

IV. Vliv vyhnojení půdy na výšku rostlin, počet zelených listů, odnoží a přírůstek sušiny u ječmene (Kroměříž 1962)

Odrůda	Hladina vyhnojení	Datum odběru											
		3. 5.	10. 5.	14. 5.	21. 5.	28. 5.	4. 6.	11. 6.	18. 6.	25. 6.	2. 7.	9. 7.	16. 7.
a) Výška rostlin v cm													
Valtický	vyšší	11,59	17,99	20,26	26,41	+ 42,76	44,39	60,87	50,08	× 99,71	100,60	105,12	—
	nižší	10,42	17,39	18,55	22,88	+ 25,78	40,66	49,65	73,15	× 97,19	94,73	95,33	93,86
Firlbecks Union	vyšší	10,85	16,89	20,17	25,80	+ 38,22	41,44	46,14	82,51	× 94,37	96,64	96,06	96,52
	nižší	9,73	13,00	17,96	22,74	+ 30,41	35,43	43,12	63,28	× 82,56	95,37	87,78	93,66
Domen	vyšší	9,82	17,55	19,97	27,53	+ 39,56	43,74	49,61	72,55	× 99,24	104,72	107,44	107,76
	nižší	10,55	16,14	19,00	24,46	+ 32,56	37,01	41,97	55,56	× 86,11	96,15	99,24	99,60
b) Počet zelených listů													
Valtický	vyšší	2,00	6,26	8,84	14,68	+ 19,46	22,00	24,86	21,90	× 16,90	20,96	17,76	—
	nižší	1,96	4,84	5,72	10,64	+ 13,10	16,30	19,50	23,68	× 19,60	16,90	15,90	8,84
Firlbeck Union	vyšší	2,00	6,26	10,78	14,04	+ 20,80	21,58	21,66	23,00	× 21,24	18,12	16,80	11,60
	nižší	1,90	4,16	8,06	12,82	+ 17,90	17,66	20,98	21,26	× 20,00	23,82	17,74	12,94
Domen	vyšší	2,00	5,56	7,78	11,76	+ 17,88	19,52	17,38	23,22	× 25,88	19,32	17,86	12,18
	nižší	2,02	4,26	5,14	9,66	+ 12,78	15,80	17,34	19,28	× 21,96	21,64	18,68	13,62
c) Počet odnoží													
Valtický	vyšší	1,00	2,88	3,68	4,60	+ 5,08	5,06	4,40	4,48	× 3,52	6,16	6,84	—
	nižší	1,00	2,60	2,20	3,66	+ 4,22	3,74	3,94	4,60	× 4,46	4,02	4,65	4,62
Firlbecks Union	vyšší	1,00	2,82	4,24	4,38	+ 5,32	4,84	4,42	4,38	× 4,86	5,34	5,80	7,20
	nižší	1,02	1,94	2,66	4,30	+ 5,32	4,18	4,36	4,30	× 4,28	5,74	5,74	5,80
Domen	vyšší	1,00	2,60	2,86	3,56	+ 4,84	4,78	3,34	4,26	× 4,18	5,02	6,60	6,30
	nižší	1,00	2,02	1,72	3,22	+ 3,68	4,06	3,98	3,64	× 4,28	5,66	6,24	5,98
d) Přírůstek sušiny v g/100 rostlin													
Valtický	vyšší	—	6,50	13,68	30,66	+ 84,00	77,50	176,19	280,00	× 275,00	605,88	823,52	—
	nižší	—	5,29	7,14	14,21	+ 47,89	69,04	143,18	269,56	× 269,56	439,10	445,00	533,33
Firlbecks Union	vyšší	—	5,71	15,55	31,00	+ 76,66	72,72	231,57	342,85	× 350,00	747,61	580,92	952,38
	nižší	—	5,00	10,52	17,50	+ 51,17	60,90	140,47	250,00	× 230,43	470,00	550,00	663,15
Domen	vyšší	—	6,00	14,73	28,00	+ 51,50	73,80	152,36	350,00	× 700,00	655,55	764,70	657,89
	nižší	—	4,44	7,64	16,25	+ 30,00	70,90	82,72	166,66	× 223,80	455,55	538,88	547,36

U odrůdy Domen podporoval vyšší počet klasů/m² a částečně i vyšší absolutní váhu zrna urychlený prodlužovací růst během celé vegetace a zvýšené, avšak úměrné a vyrovnané olistění a odnožování od vzházení až do metání, neboť se jedná o odrůdu pozdní. K vyššímu zakládání produktivních odnoží při vyšším hnojení přispěly i vyšší přírůstky sušiny během celé vegetace, zvláště patrné na začátku metání (u raných odrůd naopak již na začátku maximálního růstu). Podobně jako u obou ranějších odrůd i zde u pozdní odrůdy částečné prodloužení III. a VI. etapy organogeneze a zkrácení V. etapy působilo na výnos zrna příznivě.

V roce 1963 působilo vyšší hnojení na výnos zrna příznivě pouze u pozdní odrůdy Domen, u které hlavní narůstání hmoty připadalo až na druhou část vegetace, neboť v měsících dubnu a květnu byl nedostatek srážek (tab. I).

U odrůdy Valtický lze spatřovat snížený výnos zrna při vyšším hnojení vlivem nižšího počtu klasů/m² v částečně zvýšeném počtu listů a odnoží již na začátku vegetace, zvláště na začátku sloupkování.

Později však při nedostatku srážek v období maximálního růstu (období nejvyšších požadavků na vodu) došlo právě na vyšší hladině vyhnojení k předčasnému zasychání listů a odnoží a proto i k značnému omezení tvorby sušiny (porost nebyl přehuštěn). K tomuto omezení růstu došlo v období (těsně před metáním), kdy se definitivně rozhodovalo o počtu produktivních odnoží, tj. kdy se odehrávají kvantitativní přípravy ke kvalitativním změnám. Naopak zvýšené přírůstky sušiny v době nalévání zrna při vyšším hnojení působily příznivě na absolutní váhu zrna.

Při nedostatku srážek v první části vegetace byla nejdříve omezena tvorba odnoží (27. 5.), pak listů (3. 6.) a naposled kořínků (12. 6.). Naproti tomu v období tvorby zrna vlivem vyššího množství srážek (druhá polovina června) se počet listů již neměnil, ale byly nově zakládány odnože a kořínky. Vlivem nedostatku srážek došlo k prodloužení V. etapy organogeneze, tzn. k relativně delšímu a nevyrovnanému odnožování a právě tyto opožděné odnože při vyšším hnojení před začátkem metání nejdříve zasychaly.

Níže výnos zrna při vyšším hnojení u odrůdy Firlbecks Union v roce 1963 spočíval v omezených přírůstcích sušiny v rozhodujících fázích růstu (začátek sloupkování, týden před a 14 dnů po začátku metání). Zvláště nepříznivě působilo na snížení absolutní váhy zrna odumírání listů v mléčné zralosti.

Prodloužení V. etapy organogeneze a naopak zkrácení VII. etapy při vyšším hnojení působilo v neprospěch výnosu zrna (v roce 1962 byl zjištěn výnosově nejlepším obrácený vývoj).

Vyšší výnos zrna u Domenu při vyšším hnojení lze vysvětlit úměrným a vyrovnaným olistěním a odnožováním při vyšších přírůstcích sušiny během celé vegetace. U této pozdní odrůdy se znovu potvrdilo, že vyšší výnos zrna je odrazem zvýšené produkce sušiny v období před a po začátku metání.

Při srovnání všech tří ročníků navzájem vykazoval ročník 1962 nejvyšší výnos zrna. To znamená, že průběh klimatických podmínek v tomto roce nejlépe odpovídal požadavkům optimálního růstu a vývoje zkoušených odrůd. Nejvyšší výnos zrna u odrůdy Firlbecks Union (59,05 q/ha) poskytly rostliny na vyšší hladině vyhnojení, které na začátku sloupkování vykazovaly ve srovnání s dalšími odrůdami nejvíce listů — 20,80 (tj. ovšem ve srovnání s dalšími ročníky optimální průměr). Počet listů v době maximálního růstu, tj. od začátku sloupkování do metání zůstal téměř na stejné výši (zvýšil se o 0,4 listu), zatímco

V. Vliv vyhnojení půdy na výšku rostlin, počet zelených listů, odnoží a přírůstek sušiny u ječmene (Kroměříž 1963)

Odrůda		Hladina vyhnojení	Datum odběru									
			6. 5.	12. 5.	16. 5.	20. 5.	27. 5.	3. 6.	12. 6.	17. 6.	25. 6.	1. 7.
a) Výška rostlin v cm												
Valtický	vyšší	14,91	18,60	26,06	+35,83	46,81	58,98	× 88,66	105,28	104,90	106,16	99,42
	nižší	13,00	18,44	26,29	+31,85	46,61	60,87	× 85,72	97,34	103,36	102,38	100,40
Firlbecks Union	vyšší	12,30	17,39	22,77	+32,48	41,17	60,91	× 83,68	92,84	96,74	97,92	99,70
	nižší	13,73	18,88	26,32	+30,47	46,33	59,09	× 82,60	91,70	101,26	93,55	99,08
Domen	vyšší	12,12	17,67	26,45	+33,27	47,18	73,36	× 85,00	96,40	101,01	94,16	106,16
	nižší	12,16	19,28	29,29	+35,78	50,93	64,28	× 76,94	91,76	102,74	104,85	101,02
b) Počet zelených listů												
Valtický	vyšší	2,42	5,22	9,58	+13,64	15,80	16,78	× 12,38	11,42	9,08	7,34	0,64
	nižší	2,04	5,04	9,84	+11,76	15,36	17,66	× 14,48	11,50	9,24	8,42	3,64
Firlbecks Union	vyšší	2,26	6,10	9,78	+14,68	17,74	20,38	× 16,84	12,80	8,10	5,84	1,30
	nižší	2,06	5,64	10,08	+13,66	18,26	18,96	× 15,30	12,28	7,82	4,34	2,90
Domen	vyšší	2,24	4,78	8,86	+11,56	14,72	22,20	× 15,34	12,54	8,16	6,92	6,12
	nižší	2,14	5,36	9,00	+12,10	18,10	18,98	× 14,46	12,10	8,58	7,88	6,78
c) Počet odnoží												
Valtický	vyšší	1,06	2,18	3,84	+ 4,24	3,78	3,66	× 3,66	4,02	3,36	3,38	3,62
	nižší	1,00	2,16	3,92	+ 4,02	3,80	4,00	× 3,72	3,62	3,64	4,44	3,86
Firlbecks Union	vyšší	1,22	2,60	4,00	+ 5,08	4,58	4,84	× 4,80	4,24	3,28	4,04	4,56
	nižší	1,00	2,32	4,06	+ 4,66	4,56	4,64	× 3,96	3,24	3,44	3,22	3,96
Domen	vyšší	1,00	1,88	3,56	+ 3,96	4,22	5,40	× 4,58	3,98	3,08	3,54	3,60
	nižší	1,00	2,12	3,76	+ 4,40	5,04	4,52	× 3,78	3,48	3,44	3,52	4,14
d) Přírůstek sušiny v g/100 rostlin												
Valtický	vyšší	3,15	9,90	22,27	+37,20	70,67	146,52	× 231,81	390,90	550,00	446,66	500,00
	nižší	2,77	7,08	16,19	+31,57	52,17	159,41	× 231,81	343,18	380,95	425,00	710,00
Firlbecks Union	vyšší	2,72	8,57	19,52	+32,50	71,81	187,00	× 300,00	321,73	394,73	397,72	372,22
	nižší	3,50	9,44	19,09	+37,50	70,00	177,33	× 200,00	307,14	408,33	366,66	420,00
Domen	vyšší	2,75	6,76	15,00	+27,27	74,00	202,77	× 286,36	280,95	473,68	442,85	500,00
	nižší	3,25	8,18	18,88	+33,68	72,38	172,94	× 173,33	286,95	407,50	480,95	452,17

u Domenu se počet listů za stejné období zvýšil o plných 8 listů a u Valtického došlo naopak již k úbytku — o 2,56 listů.

Také počet odnoží byl u odrůdy Firlbecks Union na začátku sloupkování nejvyšší (5,3). Do začátku metání se snížil jen nepatrně — o 0,46 odnoží, kdežto u Valtického došlo k značnému, téměř 50% úbytku odnoží (o 2,5). Relativně malé snížení odnoží u Domenu (o 0,6) lze vysvětlit tím, že se jedná o odrůdu pozdní, u které hlavní narůstání sušiny (odnoží) přicházelo později.

Přírůstky i úbytky jednotlivých orgánů rostlin však nejlépe charakterizuje dynamika přírůstků sušiny. Na začátku sloupkování bylo množství vyprodukované sušiny u odrůdy s nejvyšším výnosem zrna Firlbecks Union jen střední — 76,6 g/100 rostlin (u Valtického vyšší a u Domenu nižší), a tato sušina se do začátku metání zvýšila asi na pětinasobek, kdežto u Valtického se za stejné období zvýšila pouze 3,5krát a u Domenu téměř 14krát.

Z výsledků tedy vyplývá, že o maximálním výnosu zrna rozhodují především úměrně a vyrovnaně přírůstky sušiny v období maximálního růstu, podmíněné dostatečným množstvím vyprodukované sušiny již na začátku sloupkování (nad 40–50 g sušiny/100 rostlin).

U odrůdy Valtický s výnosem zrna 56,10 q/ha se těžiště přírůstků sušiny při vyšším hnojení přesunulo již na začátek sloupkování, kde ze zkoušených odrůd vykazovala tato odrůda nejvyšší přírůstek sušiny a naopak v metání nejnižší. Nejvyšší množství vyprodukované sušiny na začátku sloupkování by plně odpovídalo požadavkům k dosažení maximálního výnosu zrna, kdyby se jednalo o odrůdu nepoléhavou s vhodněji rozloženými a postavenými listy, aby nedocházelo k přehuštění porostu a předčasnému odumírání jednotlivých orgánů rostlin (listů a odnoží) ještě před metáním. Z těchto důvodů nelze u odrůdy Valtický počítat s podstatným zvýšením výnosu, neboť hranici 550–560 produktivních odnoží (klasů) na 1 m² je možno překročit jen za zcela mimořádně příznivých klimatických podmínek. Na druhé straně však jde o odrůdu plasticou, která za ztížených půdních a klimatických podmínek poskytuje ještě dobré výnosy, v našem případě vyšší nežli odrůda Firlbecks Union. Nižší výnos zrna u odrůdy Valtický proti odrůdě Firlbecks Union lze proto spatřovat v přehuštěném porostu již na začátku sloupkování, který byl vyvolán zvýšeným olistěním a odnožováním. V dalším období maximálního růstu však došlo pro nedostatek světla v porostu k odumírání listů, odnoží, omezení fotosyntézy a ztrátě energie při rozkladných pochodech, v neprospěch tvorby generativních orgánů rostlin.

U pozdní odrůdy Domen s výnosem 49,10 q/ha byly největší přírůstky sušiny zaznamenány až po sloupkování. Jde o odrůdu původem z chladnějšího přímořského klimatu, s delší vegetační dobou, která v našich podmínkách poskytuje v příznivé roce vyšší, nikoliv však rekordní výnos (pозvolné dozrávání). Tím, že na začátku vegetace zakládá poměrně méně odnoží (i sušiny), vykazuje ve sklizni rovněž méně klasů připadajících na rostlinu i plochu. Nedochází u ní k předčasnému přehuštění porostu a úbytku nadzemních orgánů rostlin ještě před začátkem metání jako např. u odrůdy Valtický. Vyšší výnos zrna u Domenu odpovídá především zvýšené produktivitě klasu (počet zrn v klasu a hlavně absolutní váha zrna), méně počtu klasů připadajících na jednotku plochy. Je to tedy typ odrůdy pro klimatické podmínky ČSSR zcela nevhodný, neboť není možné spoléhat v našich podmínkách na absolutní váhu zrna.

Třetí ze zkoušených odrůd Firlbecks Union vykazuje dynamiku přírůstků sušiny (s ohledem na plochu a postavení listů) našim klimatickým podmínkám

nejlépe vyhovující. Značně vysoké přírůstky sušiny na začátku sloupkování (s maximálním počtem listů i odnoží a vhodným poměrem) a úměrné a přitom vyrovnané přírůstky sušiny s minimálním úbytkem odnoží a malými přírůstky listů do metání zaručovaly dosažení maximálního výnosu. Tím, že u této odrůdy prakticky nedochází k tak častému přehuštění porostu a předčasnému úbytku listů a odnoží ještě před metáním, je možno správnou agrotechnikou (včetně výživy) zajistit pomocí zvýšeného počtu produktivních odnoží i vyšší výnos zrna (až 600 klasů na m²). Předností této výkonné odrůdy je rovněž včasné a vyrovnané odnožování s nepatrnými vývojovými rozdíly mezi hlavním stéblem a jednotlivými stupni odnoží.

Kromě dynamiky růstu byl podrobně hodnocen také vliv hnojení na vývoj. Při sledování vlivu vyšší hladiny se ukázalo, že prodloužení III. a VI. etapy organogeneze (u Firlbecks Union ještě VII. etapy) a částečné zkrácení V. etapy u všech tří zkoušených odrůd působilo ve prospěch vyššího výnosu zrna.

Již v mnoha pracích, zvláště u ozimé pšenice (K u p e r m a n n o v á 1955) je prokázáno, že prodloužení III. etapy organogeneze příznivě ovlivňuje produktivnost klasu — vyšší počet zrn v klasu.

Naproti tomu zkrácení V. etapy u jarního ječmene se jevílo z hlediska výnosu zrna vhodné především u odrůd Valtický a Domen, neboť tím se omezilo dodatečné odnožování a naopak se podpořilo úměrné a vyrovnané odnožování v době maximálního růstu (Firlbecks Union odnožuje vyrovnaněji). Je všeobecně známo, že na začátku sloupkování vykazuje jarní ječmen zvýšené požadavky na vodu (prvé kritické období) i živiny. Při nedostatku vody (živin) v tomto období se nejen prodlužuje V. etapa, ale dochází k značně nevyrovnanému odnožování, které se prodlužuje. Zakládání odnoží v tomto období (maximálního růstu) jsou nežádoucí, neboť s tím souvisí i nadměrné olistění, dochází k přehuštění porostu, zastínění a plýtvání energií v neprospěch výnosu zrna.

Prodloužení VI. etapy, tj. období nejintenzivnějšího růstu, bylo rovněž u všech tří odrůd z hlediska výnosu zrna správné, neboť bylo zjištěno, že nahromadění dostatečného množství sušiny v tomto období je z hlediska výnosu zrna rozhodující. U odrůdy Valtický byl zvýšený požadavek na tvorbu sušiny (i výška) již v první třetině sloupkování, kdežto u odrůdy Firlbecks Union až v poslední třetině prodlužovacího růstu, což také souvisí s prodloužením VII. etapy. Porovnáme-li obě odrůdy v roce 1962 navzájem, při různé hladině vzhnojení, vidíme, že odrůda Firlbecks Union je citlivější na nedostatek vody a živin před začátkem metání (konec VI. a začátek VII. etapy), kdežto odrůda Valtický v první části prodlužovacího růstu (konec V. až začátek VI. etapy).

V zásadě lze říci, že průběh VI. etapy organogeneze rozhoduje nejen o počtu produktivních odnoží, ale do značné míry také o jejich produktivitě.

SOUHRN

V pokusech se prokázalo, že v půdních a klimatických podmínkách Hané nejvyšší výnos poskytly rostliny, u kterých se prodlužovací růst v maximální míře přesunul na období vegetativního růstu. V období tvorby generativních orgánů rostlin (zrna) bylo prodlužování rostlin jen minimální. S tím úzce souviselo úměrné a přitom vyrovnané olistění a odnožování během celé vegetace, zvláště však v období od začátku sloupkování do metání (maximální růst), odpovídající hranici nejvyššího počtu listů a odnoží na začátku sloupko-

vání (u listů 20, u odnoží 5,3 — včetně hlavního stébla). Množství vyprodukované sušiny na začátku vegetace (začátek sloupkování) bylo nejvyšší, a to při optimálním poměru listů k odnožím. Čím více listů připadalo na 1 založenou odnož, tím příznivější byl výnos zrna. V období maximálního růstu a v období tvorby zrna byly naopak výhodnější jen úměrné přírůstky sušiny se stále stoupající tendencí téměř až do sklizně.

Naproti tomu k snížení výnosu zrna docházelo:

a) při hustším setí (4 mil. klíč. zrn/ha); příčinu snížení výnosu zrna lze spatřovat v tom, že již v období na začátku sloupkování docházelo k přehustění porostu a tím k předčasnému úbytku listů (o 20 %) a odnoží (o 15 %) ještě do začátku metání (nižší produktivita klasu);

b) vlivem nepříznivých klimatických podmínek. Nejnižší výnos zrna v roce 1961 byl způsoben především nevhodným množstvím a rozdělením srážek. Méně srážek v období nejintenzivnějšího růstu (květen 67,2 mm) způsobilo předčasné a velmi rychlé zasychání listů (i odnoží) ještě v období před metáním. Naopak nadměrné srážky v metání a nalévání zrna (červen 124,0 mm) podporovaly dodatečné odnožování v neprospěch produktivity klasu;

c) při nevhodném vyšším hnojení souvisejícím s nepříznivým průběhem klimatických podmínek (narůstání nových odnoží, jejich zasychání i polehnutí porostu bylo mnohem větší než při průběhu nepříznivých klimatických podmínek);

d) nevhodnou volbou odrůdy, která se vyznačovala velkým prodlužovacím růstem v období tvorby zrna a nevyrovnaným odnožováním. U těchto odrůd docházelo proto v období maximálního růstu k přehustění porostu a ještě před metáním k značnému odumírání listů i odnoží (vykazovaly relativně nízký počet produktivních odnoží (klasů/m²) a také nižší výnos zrna);

e) opožděným výsevem. Pro opožděné výsevy je charakteristický v období tvorby zrna poměrně značný prodlužovací růst a v období maximálního růstu nadměrné narůstání listů i neproduktivních odnoží, které však brzy zasychají. Opožděné výsevy se tedy vyznačují nejen nižším počtem produktivních odnoží (m²), ale i nižší produktivností klasu.

Dále byla zjištěna závislost mezi dynamikou růstu, vývojem a tvorbou jednotlivých výnosových prvků. Rychlejší počáteční růst od vzcházení do sloupkování (více listů, odnoží a vyšší přírůstky sušiny) podporoval produktivní odnožování (na rostlinu i plochu), avšak při současném urychlení vývoje do V. etapy organogeneze snižovala se produktivnost klasu. Naproti tomu při úměrném a vyrovnaném olistění a odnožování (přírůstky sušiny se stále stoupající tendencí téměř až do sklizně) v období od začátku sloupkování do metání (max. růst) a v období tvorby zrna zvyšovala se váha zrna v klasu. To znamená, že jakékoliv agrotechnické opatření (včetně výživy) musí především zabezpečovat intenzivní růst již v první části vegetace (maximální přírůstky sušiny při optimálním poměru listů a odnoží) a v žádném případě nepodporovat neúměrné narůstání vegetativní hmoty v období maximálního růstu a dokonce v období nalévání zrna.

Předčasné zasychání odnoží v období maximálního růstu znamenalo snížení počtu produktivních odnoží (rostlin i plochy).

Dodatečné (neproduktivní) odnožování na začátku sloupkování podporovalo nevyrovnané odnožování a působilo v neprospěch produktivního odnožování. Stejně nepříznivě působilo dodatečné odnožování v období před metáním,

kde se navíc snižovala i produktivnost klasu. (Výnos zrna byl ovlivňován mnohem nepříznivěji předčasným zasycháním odnoží [listů] než zakládání dodatečných neproduktivních odnoží.)

Mezi celkovou délkou vegetační doby a výnosem zrna nebyla prokázána jednoznačná závislost. Ukázalo se však, že prodloužení III., VI. (u odrůdy Firlbecks Union ještě VII. etapy) a zkrácení V. etapy působilo příznivě ve prospěch výnosu zrna. Prodloužení III. etapy souviselo s vyšší produktivností klasu, zkrácení V. etapy s vyrovnáním odnožováním a prodloužení VI. (VII.) etapy s vyšším počtem vyrovnaných produktivních odnoží.

Na základě dosažených výsledků je nutno z hlediska optimální dynamiky růstu a stability výnosů jarního ječmene bezpodmínečně dodržovat včasnou setbu, vhodnou normu výsevu, správné hnojení a správnou volbu odrůdy, vyšlechtěnou pro vysoký agrofon. Při zvyšování úrodnosti půdy a dodržení všech výše uvedených agrotechnických opatření bude však ve šlechtění úspěšná jen cílevědomá práce, opírající se nejen o cenné praktické zkušenosti šlechtitele, ale také o poznatky, zjištěné na úseku genetiky a fyziologie výživy.

Došlo dne 21. 6. 1965

Literatura

1. 1. ASPINAL, D.: The control of tillering in the barley plant. I. The pattern of tillering and its relation to nutrient supply. = „Austral. J. Biol. Sci.“, 14, 1961, č. 4, s. 493-505. — 2. BACHTEJEV, F. CH.: Jačmeň. Selchoziz, Moskva-Leningrad 1955. — 3. BEZDĚK, V.: Propracování výživy obilovin vzhledem k potřebám jednotlivých růstových fází. c) Zjištění odrůdových charakteristik v příjmu živin podle růstových fází u čs. sortimentu jarních ječmenů. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž, 1965. — 4. BOGUSLAVSKI, E. - LIMBERG, P. - SCHNEIDER, B.: Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten der Ertragsbildung. = „Ztschr. Acker-Pflbau“, 116, 1963, č. 3, s. 213-256. — 5. ČEBANOVA, T. L.: Nekotoryje voprosy gustoty stojanija zernovych i zernobobovych kultur. = „Sel. choz. za rubežom. Rastenijevodstvo“, 8, 1962, č. 11, s. 17-26. — 6. FORAL, A.: Studium, udržování a využití světových sortimentů kuturních plodin. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž, 1962. — 7. GUSEJNOV, F. A.: Vlijanije gustoty poseva na urožaj različnych sortov jačmenja v uslovijach Karabachskoj nizmennosti. = „Izv. AN Azerb. SSSR, Ser. biol. i med.“, 1961, č. 2, s. 39-43. — 8. JACKOWSKA, I.: Wskaźniki morfologiczne rozwoju jęczmienia jarego. = „Hodowla Roślin, Aklimatyzacja i Nasiennictwo“, 4, 1960, č. 6, s. 651-668. — 9. JANOUSEK, E. - BERAN, Z.: Hustota setby a způsob setí obilovin ve vývoji naší zemědělské výroby. = „Sborník ČSAZV Historie a musejnictví“ 29, 1956, č. 4, s. 263-312. — 10. KOLÁŘIK, J.: Vztahy mezi hladinou živin v rostlině, obsahem živin v půdě a mezi výnosem. = „Sborník ČSAZV Rostlinná výroba“ 4, 1958, s. 1542-1547. — 11. KOPECKÝ, M.: Vliv různé doby zapravení dusíku na výnos a jakost sladovnického ječmene. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž, 1963. — 12. LABOUNEK, V.: Vliv různé hustoty setby jarního ječmene na jeho výnosové faktory. Disertační práce VŠZ Brno, 1960. — 13. NĚMEC, J.: Agrotechnika jarního ječmene. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž, 1963. — 14. SAVICKIJ, M. S.: Za pravidelnyje normy vyseva zernovych kultur. = „Zemledělje“ 23, 1961, č. 3, s. 22-30. — 15. SIPOS, G.: Despre determinarea desităţii optime a plantelor de cultura. = „Probleme agricole“ 11, 1959, č. 10, s. 62-69. — 16. SKLÁDAL, V. a kol.: Sladovnický ječmen. SZN 1959. — 17. ŠIMON, J.: Pěstování rostlin. Část I. Obilniny, 1954. — 18. TERENCEV, V. M. - CAREVA, R. I. - LOJKO, A. N.: O roli pobegov kuščenija v pitaniji glavnoho steblja u chlebných zlakov. = „Bjul. In-ta biol. AN SSSR“ 1958 (1960), č. 4, s. 87-93. — 19. TERENCEV, V. M. - CAREVA, R. I. - LOJKO, A. N.: Napravlenost i intenzivnost peremeščenija assimilatov v kuste chlebných zlakov. Fiziol. bioch. rast. Minsk, 1962, s. 12-20. — 20. THORNE, G. N.: Survival of tillers and distribution of dry matter between ear and shoot of barley varieties. = „Ann. Bot. N. S.“, 1962, č. 27, s. 37-54. — 21. WALKER, A. G.: Ear population in cereal crops. „Plant Pathology“, sv. 8, 1959, č. 3, s. 108-112.

А. Резюме

В опытах было доказано, что в почвенных и климатических условиях области Гана самый большой урожай зерна дали растения, у которых рост в высоту в максимальной степени был перенесен на период вегетативного роста. В период образования генеративных органов растений (зерна) их рост в высоту был минимальным. С этим тесно связано соразмерное и при этом выравненное облиствение и кущение, в течение всей вегетации, однако в особенности в период начала выхода в трубку — колошение (максимальный рост), отвечающий границе наибольшего числа листьев и побегов в начале выхода в трубку (20 листьев и у побегов 5,3 — в том числе и главный стебель). Количество образовавшегося сухого вещества в начале вегетации (начало выхода в трубку) было самым большим, а именно при оптимальном отношении листьев к побегам. Чем больше приходилось листьев на 1 образовавшийся побег, тем это было выгоднее с точки зрения урожая зерна. В период максимального роста и в период образования зерна, наоборот, были более выгодные привесы сухого вещества только соразмерны все возрастающей тенденции почти до самой уборки.

Наоборот, понижение урожая зерна происходило

а) при более густом высеве (4 млн. всхожих зерен/га), где снижение урожая зерна можно усматривать в том, что уже в период начала выхода в трубку происходило чрезмерное загущение посевов, а тем самым и преждевременная убыль листьев (на 20 %) и побегов (на 15 %) еще до начала колошения (более низкая продуктивность колоса),

б) под влиянием неблагоприятных климатических условий. Самый низкий урожай зерна в 1961 году был вызван прежде всего неподходящим количеством и распределением осадков. Малое количество осадков в период самого интенсивного роста (май 67,2 мм) вызвало преждевременное и очень быстрое засыхание листьев (и побегов) еще в период до колошения. Чрезмерное же количество осадков в период колошения и наливания зерна (июнь 124,0 мм), наоборот, поддерживало дополнительно кущение за счет продуктивности колоса,

в) при неправильных более высоких нормах удобрения, связанных с неблагоприятным ходом климатических условий (рост новых побегов, их засыхание и полегание посевов было гораздо больше, чем при ходе неблагоприятных климатических условий),

г) неправильным выбором сорта, который отличался значительным ростом в высоту в период образования зерна и невыравненным кущением. Поэтому у этих сортов происходило в период максимального роста чрезмерное загущение посевов и еще до колошения значительное отмирание листьев и побегов (эти сорта давали относительно низкое число продуктивных побегов (колосов/м²), а также и более низкий урожай зерна),

д) запоздалым высевам. Для запоздалых посевов в период образования зерна характерен сравнительно большой рост в высоту, а в период максимального роста — большое нарастание листьев и непродуктивных побегов, которые, однако быстро засыхают. Следовательно, запоздалые высевы отличаются не только меньшим числом продуктивных побегов (м²), но и более низкой продуктивностью колоса.

Далее была установлена зависимость между динамикой роста, развитием и образованием отдельных урожайных элементов. Более быстрый начальный рост от всходов до выхода в трубку (больше листьев, побегов и более высокие привесы сухого вещества) поддерживали продуктивное кущение (на 1 растение и площадь), однако при одновременном ускорении развития в V фазе органогенеза понижалась и продуктивность колоса. Наоборот, при соразмерном и выравненном облиствении и кущении (привесы сухого вещества со все возрастающей тенденцией почти до уборки) в период от начала выхода в трубку до колошения (максимальный рост) и в период образования зерна, увеличивался вес зерна в колосе. Это означает, что любое агротехническое мероприятие (в том числе питание) прежде всего должно обеспечить интенсивный рост уже в первой фазе вегетации (максимальные привесы сухого вещества при оптимальном соотношении листьев и побегов), и ни в коем случае не поддерживать несоразмерное нарастание вегетативной массы в период максимального роста или даже в период наливания зерна.

Преждевременное засыхание побегов в период максимального роста означает понижение числа продуктивных побегов (на растение и площадь).

Дополнительное (непродуктивное) кущение в начале выхода в трубку поддерживало невыравненное кущение и происходило за счет продуктивного кущения. Также плохо действовало дополнительное кущение в период колошения, где помимо прочего

понижалась и продуктивность колоса. На урожай зерна более неблагоприятно влияло преждевременное засыхание побегов (листьев), чем образование дополнительных непродуктивных побегов).

Между общей длиной вегетативного периода и урожаем зерна не было установлено однозначной зависимости. Однако оказалось, что удлинение III, VI (у сорта Фирлбецкс Унион еще VII фазы) и сокращение V фазы благоприятно отражались на урожае зерна. Удлинение III фазы было связано с более высокой продуктивностью колоса, сокращение V фазы с выравненным кущением и удлинением VI (VII) фазы с более высоким числом выравненных продуктивных побегов.

На основании полученных результатов необходимо с точки зрения оптимальной динамики роста и устойчивости урожаев ярового ячменя, безусловно, соблюдать своевременный сев, пригодную норму посева, правильное удобрение и правильный выбор сорта, выведенного для высокого агрофона. При повышении плодородия почвы и соблюдении всех вышеприведенных агротехнических мероприятий, в селекции будет успешна, однако, только целенаправленная работа, опирающаяся не только на ценный практический опыт селекционера, но также и на данные, полученные в области генетики и физиологии питания.

Б. Текст к таблицам

I. Оценка урожаев

II. Оценка урожаев при опытах 1961—1963 гг.

III. Влияние удобрения почвы на выоту растений, число зеленых листьев, побегов и привесы сухого вещества у ячменя (Кромержиж 1961)

IV. Влияние удобрения почвы на высоту растений, число зеленых листьев, побегов и привесы сухого вещества у ячменя (Кромержиж 1962)

V. Влияние удобрения почвы на выоту растений, число зеленых листьев, побегов и привесы сухого вещества у ячменя (Кромержиж 1963)

Б. Текст к диаграммам

1. Ход климатических условий в Кромержиже в 1958/1959 гг.

2. Ход климатических условий в Кромержиже в 1960, 1961 и 1962 гг.

The Study of the Dynamics of the Growth and of the Development of Spring Barley

A. Summary

It was proved in a series of experiments that in the soil and climatic conditions prevailing in the Haná lowlands the highest yields of grain were furnished by those plants in which the extension growth (in regard of length) was postponed to a maximum extent towards the period of vegetative growth. In the period during which the generative organs (grains) of the plants are created, the longitudinal extension of the plant was kept at a minimum level. In close relationship with the latter a proportional and at the same time regular foliation and tillering was started which proceeded during the whole vegetation period, but developed in particular from the beginning of the shooting period up to the period of earing (maximum growth), reaching thus the upper limit of the highest amount of leaves and tillers on the beginning of the period of shooting (amounting to 20 for the leaves and to 5,3 with the tillers including the main stem). The amount of produced dry matter was the greatest at the beginning of the vegetation period (at the beginning of the shooting period) simultaneously with an optimum relationship of the leaves to the tillers. The greater was the number of leaves corresponding to 1 newly set tiller, the better was the yield of grain. During the period of maximum growth and during the period of grain formation the more favourable dry matter increases were those which were only proportional to the constantly growing tendency, almost up to the harvest time.

On the other hand a decrease in the grain yields was occasioned:

a) by a rather dense sowing scheme (4 millions of germinating grains per hectare), where the cause of the decrease may be ascribed to the fact that already at the beginning of the vegetation period a thickening of the cover had taken place which entailed a precocious decrease of leaves (approximately by 20 per cent), and of tillers (approximately by 15 per cent), still before the beginning of the period of earing, (a lower productivity of the ear).

b) Under the effect of unfavourable climatic conditions. The lowest grain yield as ascertained in the year 1961, was caused in particular by an inconvenient amount and distribution of the precipitations. A lower volume of precipitations in the period of the most intensive growth (67,2 mm during the whole of May) caused a precocious and very rapid withering and desiccation of leaves and of tillers, still before the earing period. And on the contrary, exaggerated precipitations during the earing period and the period of grain formation (124,0 mm during the whole of June), supported considerably the tillering (supplementary phenomenon) to the disfavour of the productivity of the ear.

c) Under the effect of unfavourable higher manuring rations in connection with the unfavourable course of the climatic conditions (growth of new tillers, their drying-off and the lodging of the cover was more extensive than under the influence of unfavourable climatic conditions only).

d) Under the effect of an inconvenient variety which was characterized by a rather considerable longitudinal extension growth during the period of the grain formation and by an almost irregular and heterogeneous tillering activity. With these varieties the cover was overcrowded during the period of maximum growth and thus many of the leaves and tillers withered away still before the period of earing, (showing a relatively low number of productive tillers — i. e. per sq. metre — as well as a lower grain yield).

e) Under the effect of a delayed sowing. The delayed sowings are characterized, during the period of grain formation by a relatively considerable longitudinal extension growth and, during the period of maximum growth by an increased growth of leaves and non-productive tillers, which, however, soon wither away. Thus, delayed sowings are characterized not only by the number of productive tillers (per square metre) but also by a lower productivity of the ear.

Furthermore a correlation was ascertained between the dynamics of the growth, the development and the creation of the different constituent elements of the yield. A quicker initial growth from the germination up to the shooting period (more leaves, tillers and higher dry matter increments) contributed to a productive tillering activity (as well in regard of the plant as of the surface), but with the simultaneous acceleration of the development to the 5th organogenic stage, the ear productivity was decreasing. On the contrary, insofar the foliation was proportional and homogeneous, and the tillering developed regularly (dry matter content increasing regularly almost up to the harvest time) from the beginning of the shooting period up to the period of earing (maximum growth) and during the period of the grain formation, the weight of the grain in the ear was gradually increasing. This means that any agrotechnical measure (including the nutrition) has to assure, first of all, an intensive growth already in the first part of the vegetation period (maximum increase of dry matter content with optimum correlation of leaves and tillers) and by no means must support a disproportional accretion of vegetative matter in the period of the maximum growth and even in the period of the grain formation.

A precocious drying-off of tillers in the period of maximum growth entailed a reduction of the number of productive tillers (per plant unit and per surface unit).

The subsequent complementary (non-productive) tillering developing at the beginning of the shooting period contributed to an irregular tillering and acted to the disfavour of productive tillering. The same unfavourable effect was exerted by subsequent tillering preceding the earing period when at the same time and to boost the productivity of the ear was considerably reduced. ((The grain yield was subject to a far more unfavourable effect due to a precocious drying-off of tillers and leaves, than to the setting of subsequent supplementary, non-productive tillers).

No evidence was given of a significant, univocal relationship between the total duration of the vegetation period and the grain yield. On the other hand it was shown that the prolongation of the IIIrd and VIth stages (with the Firlbeck Union still the VIIth stage) and the shortening of the Vth stage gave a favourable effect to the profit of the grain yields. The prolongation of the IIIrd stage was connected with a higher productivity of the ear, while the shortening of the Vth stage entailed a regular tillering and the prolongation of the VIth or VIIth stage respectively, was connected with a higher amount of regular productive tillers.

If considered on the basis of the results obtained and from the point of view of optimum growth dynamics and of growth stability of spring barley it is by all means necessary to observe the timely sowing terms, a convenient sowing standard, a correct manuring procedure and a correct choice of the variety selected complying with the requirement of a high standard of general growing conditions. When raising the fertility of the soil and complying with all agrotechnical provisions only clearly aimed improvement work will be successful, based on precious practical experiences of improvement workers, but also on knowledge obtained in the sphere of genetics and physiology of nutrition.

B. Text to Tables

I. Harvest evaluation.

II. Harvest evaluation of experiments in the years 1961 to 1963.

III. Effect of soil manuring on the height of plants, the number of green leaves, tillers and dry matter increase in barley (Kroměříž — 1961).

IV. Effect of soil manuring on the height of plants, the number of green leaves, tillers and dry matter increase in barley (Kroměříž — 1962).

V. Effect of soil manuring on the height of plants, the number of green leaves, tillers and dry matter increase in barley (Kroměříž — 1963).

C. Text to Graphs

1. The course of climatic conditions in Kroměříž in the years 1958 and 1959

2. The course of climatic conditions in Kroměříž in the years 1960, 1961 and 1962

Studie der Dynamik des Wachstums und der Entwicklung von Sommergerste

A. Zusammenfassung

Durch Versuche wurde ein Beweis gebracht, daß bei Boden- und klimatischen Bedingungen des Haná-Gebietes diejenigen Pflanzen den höchsten Körnerertrag aufwiesen, bei denen das Längenwachstum in maximalem Maße in den Zeitraum des vegetativen Wachstums überführt wurde. Im Zeitraum der Bildung der generativen Pflanzenorgane (des Kornes) war das Längenwachstum nur minimal. Damit stand die angemessene und dabei ausgeglichene. Belaubung und Bestockung in engem Zusammenhang, und zwar während der ganzen Vegetation, besonders jedoch im Zeitraum vom Beginn des Schossens bis zum Ährenschieben (maximales Wachstum), entsprechend der Grenze der höchsten Anzahl von Blättern und Nebenhalmern zu Beginn des Schossens (Anzahl der Blätter 20, bei Nebenhalmern 5,3 — einschließlich des Haupthalms). Die Menge der erzeugten Trockensubstanz beim Vegetationsbeginn (Beginn des Schossens) war am höchsten, und zwar bei optimalem Verhältnis der Blätter zu den Nebenhalmern. Je mehr Blätter auf 1 angesetzten Nebenhalm entfielen, desto besser war der Körnerertrag. Während des maximalen Wachstums und während der Körnerbildung waren im Gegenteil nur angemessene Trockensubstanzzunahmen, mit ansteigender Tendenz fast bis zur Ernte, vorteilhafter.

Demgegenüber trat eine Herabsetzung des Körnerertrages ein

a) bei dichter Aussaat (4 Mill. keimende Körner/ha), wo die Herabsetzung des Körnerertrages auf eine übermäßige Bestandesdichte bereits im Zeitraum zu Beginn des Schossens und dadurch auf eine vorzeitige Blattabnahme (um 20 %) und Nebenhalmabnahme (um 15 %) noch bis zum Ährenschiebenbeginn zurückzuführen ist,

b) infolge ungünstiger klimatischer Bedingungen. Der niedrigste Körnerertrag im Jahre 1961 wurde vor allem durch unzuverlässige Menge und Verteilung der Niederschläge verursacht. Die niedrigere Menge von Niederschlägen während des intensivsten Wachstums (Mai 67,2 mm) verursachte ein vorzeitiges und sehr schnelles Eintrocknen von Blättern (und Nebenhalmern) noch im Zeitraum vor dem Ährenschieben. Demgegenüber übermäßige Niederschläge während des Ährenschiebens und Anquellens des Kornes (Juni 124,0 mm) unterstützten die nachträgliche Bestockung zum Nachteil der Produktivität der Ähre;

c) bei unzuverlässiger höherer Düngung, die mit ungünstigem Verlauf der klimatischen Bedingungen zusammenhing (das Anwachsen neuer Nebenhalmern, ihr

Eintrocknen und Lagern des Bestandes war viel höher als beim Verlauf von ungünstigen klimatischen Bedingungen);

d) bei unzureichender Wahl einer Sorte, die durch ein beträchtliches Längenwachstum während der Körnerbildung und durch eine unausgeglichene Bestockung charakterisiert war. Bei diesen Sorten trat deshalb im Zeitraum des maximalen Wachstums eine Überdichtung des Bestandes und noch vor dem Ährenschieben ein beträchtliches Absterben von Blättern und Nebenhalmen ein. Man könnte eine relativ niedrige Anzahl produktiver Nebenhalm (Ähren/m²) und auch einen niedrigeren Körnerertrag verzeichnen;

e) durch verspätete Aussaat. Für verspätete Aussaaten ist während der Körnerbildung ein verhältnismäßig mächtiges Längenwachstum und während des höchsten Wachstums ein übermäßiges Anwachsen von Blättern und von unproduktiven Nebenhalmen, die jedoch bald eintrocknen, charakteristisch. Die verspäteten Aussaaten zeichnen sich demnach nicht nur durch eine niedrigere Anzahl produktiver Nebenhalm (m²), sondern auch durch eine Produktivität der Ähre aus.

Ferner stellte man eine Abhängigkeit zwischen der Wachstumsdynamik, der Entwicklung und der Bildung der einzelnen Ertragskomponenten fest. Ein rascheres Wachstum vom Auflaufen bis zum Schossen (mehr Blätter, Nebenhalm und höhere Trockensubstanzzunahmen) unterstützte die produktive Bestockung (je Pflanze und Fläche), aber bei einer gleichzeitigen Beschleunigung der Entwicklung bis zur V. Etappe der Organogenese senkte sich die Produktivität der Ähre. Demgegenüber bei einer angemessenen und ausgeglichenen Belaubung und Bestockung (Trockensubstanzzunahmen mit einer stets anwachsenden Tendenz fast bis zur Ernte) im Zeitraum vom Beginn des Schossens bis zum Ährenschieben (maximales Wachstum) und während der Körnerbildung erhöhte sich das Körnergewicht in der Ähre. Dies bedeutet, daß die oder jene agrotechnische Maßnahme (einschließlich Ernährung) das intensive Wachstum bereits während des ersten Vegetationsabschnittes sichern muß (maximale Trockensubstanzzunahmen bei optimalem Verhältnis der Blätter und Nebenhalm), und darf ein unproportionelles Wachstum der vegetativen Masse im Zeitraum des höchsten Wachstums und sogar während des Anquellens des Kornes keinesfalls unterstützen.

Das vorzeitige Eintrocknen von Nebenhalm im Zeitraum des höchsten Wachstums bedeutete eine Herabsetzung der Anzahl produktiver Nebenhalm (Pflanze und Fläche).

Eine nachträgliche (unproduktive) Bestockung zu Beginn des Schossens unterstützte die unausgeglichene Bestockung und wirkte ungünstig auf die produktive Bestockung ein. Auch eine nachträgliche Bestockung im Zeitraum vor dem Ährenschieben übte eine ungünstige Wirkung aus; außerdem senkte sich hierbei die Produktivität der Ähre. (Der Körnerertrag wurde durch das vorzeitige Eintrocknen von Nebenhalm (Blättern) ungünstiger als durch nachträglichen Ansatz von unproduktiven Nebenhalm beeinflusst).

Zwischen der gesamten Länge der Vegetationszeit und dem Körnerertrag konnte eine eindeutige Abhängigkeit nicht nachgewiesen werden. Es zeigte sich jedoch, daß eine Verlängerung der III., VI. (bei der Sorte Firlbecks Union auch der VII.) Etappe und eine Verkürzung der V. Etappe den Körnerertrag günstig beeinflusste. Die Verlängerung der III. Etappe stand mit höherer Produktivität der Ähre, die Verkürzung der V. Etappe mit ausgeglichener Bestockung und die Verlängerung der VI. (VII.) Etappe mit höherer Anzahl ausgeglichener produktiver Nebenhalm im Zusammenhang.

Auf Grund der erzielten Ergebnisse ist es notwendig — vom Gesichtspunkt der optimalen Wachstumsdynamik und der Ertragsstabilität — bei Sommergerste eine rechtzeitige Aussaat, zweckmäßige Aussaatnorm, richtige Düngung und Wahl einer für hohen Agrofön erzüchteten Sorte einzuhalten. Bei der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und Berücksichtigung sämtlicher oben angeführter agrotechnischer Maßnahme wird jedoch bei der Züchtung nur eine zielbewußte Arbeit, die sich sowohl an praktische Erfahrungen des Züchters als auch an Erkenntnisse der Genetik und Physiologie der Ernährung stützt, erfolgreich sein.

B. Text zu den Tabellen

I. Erntebewertung

II. Erntebewertung der Versuche 1961—1963

III. Einfluß des Düngungsgrades auf die Pflanzenhöhe, Anzahl der grünen Blätter, der Nebenhalm und auf die Trockensubstanzzunahme bei Gerste (Kroměříž 1961)

IV. Einfluß des Düngungsgrades auf die Pflanzenhöhe, Anzahl der grünen Blätter, die Nebenhalm und auf die Trockensubstanzzunahme bei Gerste (Kroměříž 1962)

V. Einfluß des Düngungsgrades auf die Pflanzenhöhe, Anzahl der grünen Blätter, der Nebenhalm und auf die Trockensubstanzzunahme bei Gerste (Kroměříž 1963)

C. Text zu den graphischen Darstellungen

1. Verlauf der klimatischen Verhältnisse in Kroměříž im Jahre 1958 und 1959

2. Verlauf der klimatischen Verhältnisse in Kroměříž im Jahre 1960, 1961 und 1962

Etude de la dynamique de la croissance et du développement de l'orge de printemps

A. Résumé

On a prouvé au cours des essais que dans les conditions climatiques et de sol de la Haná, ce sont les plantes, dont la croissance en longueur s'est déplacée au plus haut point dans la période de la croissance végétative, qui ont donné des rendements en grain maximum. Dans la période de la formation des organes végétatifs des plantes (du grain), la croissance en longueur des plantes était minimale. Ce fait était en relation étroite avec la croissance proportionnelle et équilibrée des feuilles et des talles pendant la végétation entière, mais notamment dans la période depuis le début de la montée jusqu'à l'épiaison (croissance maxima), répondant à la limite du nombre maximum des feuilles et des talles au début de la montée (20 feuilles, 5,3 talles, la tige principale incluse). C'est au début du cycle végétatif (début de la montée) que le volume de la matière sèche était le plus élevé, la relation entre les feuilles et les talles étant simultanément optimale. Plus on comptait de feuilles pour une talle produite et plus ce fait se montrait avantageux en ce qui concerne le rendement en grain. À l'époque de la croissance maxima et à l'époque de la formation du grain ce ne furent, au contraire que les accroissements en matière sèche proportionnels avec tendance toujours augmentante, presque jusqu'à la récolte, qui étaient plus avantageux.

Au contraire, l'abaissement du rendement en grain avait lieu

a) par suite des semis trop denses (4 millions de grains ayant la faculté de germination à l'hectare), où l'on peut voir l'abaissement du rendement en grain dans le fait que c'est déjà à l'époque du début de la montée que la culture devenait trop dense, ce qui avait pour conséquence la diminution prématurée des feuilles (de 20 p. 100) et des talles (de 15 p. 100) encore avant le début de l'épiaison (productivité abaissée de l'épi);

b) par suite des conditions climatiques défavorables. Le rendement le plus bas en 1961 était dû en premier lieu au volume et à la répartition inconvenables des précipitations. Le volume insuffisant des précipitations à l'époque de la croissance la plus intensive (mai 67,2 mm) avait pour conséquence le dessèchement prématuré et très rapide des feuilles (et même des talles), encore à l'époque précédant l'épiaison. Au contraire, les précipitations trop abondantes pendant l'épiaison et le gonflement des grains (juin 124 mm) favorisaient les talles supplémentaires au préjudice de la productivité de l'épi;

c) par suite d'une fumure irrationnelle trop forte, en connexion avec le cours défavorable des conditions climatiques (la naissance des talles nouvelles, leur assèchement et la verse de la culture étaient beaucoup plus intenses qu'au cours des conditions climatiques défavorables seules);

d) par suite d'un choix inconvenable de la variété qui était caractérisée par une croissance en longueur considérable à l'époque de la formation du grain et par un tallage non équilibré. C'est ainsi qu'à l'époque de la croissance maxima des variétés en question leur peuplement devenait trop dense et il s'ensuivait, encore avant l'épiaison, un dépérissement considérable des feuilles et des talles (elles accusaient un nombre relativement bas de talles productives (d'épis par m²) et aussi un rendement en grain abaissé);

e) par suite des semis tardifs. Ce qui est caractéristique pour les semis tardifs, c'est une croissance relativement considérable à l'époque de la formation du grain et la croissance démesurée des feuilles et des talles non productives à l'époque de la croissance maxima, qui se dessèchent cependant très tôt. Les semis tardifs sont caractérisés, par conséquent, non seulement par un nombre moins élevé de talles productives (par m²), mais aussi par la productivité abaissée de l'épi.

On a également constaté la relation entre la dynamique de la croissance, le développement et la formation des éléments particuliers influençant le rendement. La croissance initiale plus rapide depuis la levée jusqu'à la montée (plus de feuilles, de talles et des accroissements plus élevés en matière sèche) favorisait le tallage productif (par plante et par surface), cependant, l'accélération du développement jusqu'à la V^e étape de l'organogenèse, abaissait simultanément la productivité de l'épi. Au contraire, lorsque le tallage et la formation des feuilles étaient équilibrés (accroissements en matière sèche ayant la tendance toujours ascendante, presque jusqu'à la récolte) à l'époque dès le début de la montée jusqu'à l'épiaison (croissance maxima) et à l'époque de la formation du grain, c'est le poids du grain dans l'épi qui augmentait. Le phénomène en question nous apprend que toute mesure agrotechnique (inclusivement la nutrition) doit assurer en premier lieu la croissance intensive déjà au cours de la première partie du cycle végétatif (accroissements maxima en matière sèche, la relation entre les feuilles et les talles étant optima) et qu'il ne faut, à aucun prix, favoriser la croissance surabondante de la matière végétative à l'époque de la croissance maxima, ou même à l'époque de gonflement du grain.

Le dessèchement prématuré des talles à l'époque de la croissance maxima signifiait l'abaissement du nombre des talles productives (plantes et surface).

Le tallage supplémentaire (non productif) au commencement de la montée favorisait le tallage non uniforme, étant au préjudice du tallage productif. Le tallage supplémentaire avait le même effet défavorable à l'époque avant l'épiaison, où on a pu remarquer en plus l'abaissement de la productivité de l'épi. (Le rendement en grain fut influencé d'une manière beaucoup plus défavorable par l'assèchement prématuré des talles (feuilles) que par la formation des talles supplémentaires non productives).

Entre la longueur totale de la durée végétative et le rendement en grain on n'a pu prouver une dépendance évidente. On a pu cependant s'apercevoir du fait, que le prolongement des stades III, VI (et encore VII au cas de la variété Firlbecks Union) et le raccourcissement du stade V exerçaient une influence favorable sur le rendement en grain. Le prolongement du stade III avait pour conséquence la productivité plus élevée de l'épi, le raccourcissement du stade V le tallage équilibré et le prolongement du stade VI (VII) le nombre plus élevé des talles productives équilibrées.

S'appuyant sur les résultats obtenus, il est certain qu'au point de vue de la dynamique optima de la croissance et de la stabilité des rendements de l'orge de printemps, il est nécessaire de respecter sans faute les semis précoces, la norme convenable des semis, la fumure rationnelle et le choix convenable de la variété, sélectionnée pour l'agrophone élevé. En élevant la fertilité du sol et en respectant toutes les mesures agrotechniques mentionnées, il faudra encore effectuer un travail rationnel, s'appuyant non seulement sur les expériences pratiques de valeur du sélectionneur, mais aussi sur les connaissances vérifiées dans le domaine de la génétique et de la physiologie de la nutrition, pour que la sélection soit fructueuse.

B. Textes des tableaux

I. Evaluation de la récolte

II. Evaluation de la récolte des essais effectués en 1961—1963

III. Influence de la fumure du sol sur la hauteur des plantes, le nombre de feuilles vertes, de talles et l'accroissement de la matière sèche de l'orge (Kroměříž 1961)

IV. Influence de la fumure du sol sur la hauteur des plantes, le nombre de feuilles vertes, de talles et l'accroissement de la matière sèche de l'orge (Kroměříž 1962)

V. Influence de la fumure du sol sur la hauteur des plantes, le nombre de feuilles vertes, de talles et l'accroissement de la matière sèche de l'orge (Kroměříž 1963)

C. Textes des graphiques

1. Allure des conditions climatiques à Kroměříž en 1958 et 1959
2. Allure des conditions climatiques à Kroměříž en 1960, 1961 et 1962

Inž. Květoslav Přikryl, CSc.

Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

■ Příjem jednotlivých živin rostlinou jarního ječmene je závislý nejen na vodních, ale také na půdních a klimatických podmínkách. Acht nich (1955) zjistil, že jarní ječmen vykazuje největší spotřebu dusíku mezi 5.—8. týdnem po zasetí, fosforu v 3.—8. týdnem a drasla v 3.—6. týdnem.

Z výsledků prací Borisonika (1958), Škopíka (1959, 1961), Bezděka (1965), Kopeckého (1963) a Beljakova (1962) jsou rozhodující pohotovost živiny, zvláště fosfor, již na začátku vegetace. K dosažení maximálního výnosu zrna je však nutné v rostlinách zajistit optimální, tzv. „vyrovnaný poměr živin“ (Kolářík 1958, Cheney 1960, Debowski 1961, Bezděk 1965), který souvisí s určitou strukturou porostu. Podle výsledků Koláříka (1958) se za optimální půdní vláhý počet produktivních odnoží zvětšuje přihnojováním dusíkatými a fosforečnými hnojivy. Naproti tomu odnožování nejvíce snižuje hnojení draselné a fosforečnodraselné. Ke stejným závěrům dospěl i Lundegard (1945). Také fosfor bez dusíku snižuje odnožovací schopnost obilnin. Odnožování a hustota porostu jsou z hlavních činitelů, na kterých závisí úspěch hnojení sladovnického ječmene dusíkem, vyrovnaným a přiměřeným hnojením fosforem a draslem. Primost (1960) upozorňuje při hnojení dusíkem u jarního ječmene na nebezpečí přehutnění porostu, neboť existuje vztah mezi počtem zrn v klasu a hustotou porostu. Garaneux (1959) studoval vztah mezi příjmem živin (NPK) a přírůstky sušiny a zjistil, že je to v období od odnožování do kvetení především draslo, které rozhoduje o optimální tvorbě sušiny a výnosu zrna. Velmi podrobně studoval vztah mezi příjmem NPK a tvorbou nadzemních orgánů rostlin (i jednotlivých internodií) ve vztahu k poléhání Heyland (1961).

METODIKA A PRACOVNÍ POSTUP

V letech 1961—1963 byly ve VÚO v Kroměříži zakládány polní pokusy se třemi odrůdami jarního ječmene (Valtický, Firlbecks Union a Domen). Výsev byl proveden individuálně na záhony 1,5 m široké ve sponu 12,5 × 2 cm (4 mil. klíč. zrn/ha) a ve sponu 12,5 × 4 cm (2 mil. klíč. zrn/ha) při hnojení N:P:K = 0:43:100 kg č. ž./ha a při vyšším hnojení N:P:K = 30:60:140 kg č. ž./ha ve sponu 12,5 × 4 cm. Všechna průmyslová hnojiva byla do půdy dodána před setím ve formě síranu amonného, superfosfátu a 40% draselné soli. Předplodinou byla cukrovka, hnojená chlěvskou mrvou v dávce 400 q/ha.

Během vegetace byly v pravidelných týdenních intervalech prováděny odběry a rozborů rostlin. U 50 rostlin z jedné kombinace byla sledována dynamika růstu (postačující n = 35. rostlin), tj. výška rostlin, počet listů, odnoží a jejich vzájemný

poměr a přírůstky sušiny z plochy 2000 cm² (ze 4 opakování). Zároveň byly odebrány vzorky rostlin na stanovení obsahu NPK podle Kolářika (1958).

V průběhu vegetace byly současně sledovány základní klimatické údaje, jako je teplota vzduchu, množství srážek, sluneční svit, vzdušná vlhkost ap., které jsou graficky uvedeny v příspěvku „Studie dynamiky růstu a přírůstků sušiny jarního ječmene při různých podmínkách prostředí“ („Rostlinná výroba“ 11, 1965, č. 11, s. 1205).

Po sklizni bylo také provedeno sklizňové zhodnocení.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při sledování dynamiky růstu a příjmu živin i z literárních pramenů se ukázalo, že začátek intenzivního prodlužovacího růstu (začátek sloupkování) a začátek metání patří z hlediska výnosu zrna k nejdůležitějším fázím růstu. Také v tomto příspěvku se především zaměříme na tyto dvě růstové fáze, a to na vztah mezi poměrem nadzemních orgánů rostlin (listy a odnože) a poměrem hlavních živin (NPK) v rostlině při dvou různých hladinách vyhojení a dvou normách výsevu.

Při vyšším hnojení ve všech třech pokusných letech vykazovaly rostliny (ve 100 g sušiny) na začátku sloupkování relativně více K a v roce 1962 i průkazně více P (širší poměr N : K a užší poměr N : P). Ve všech třech letech připadalo také při vyšším hnojení na 1 založenou odnož i více listů. Zvýšený obsah K (širší poměr N : K) a větší podíl listů připadajících na 1 založenou odnož (při vyšším hnojení) byl však z hlediska výnosu zrna prospěšný jen v roce 1962 (klimaticky pro jarní ječmen nejprůzračnějším — nejvyšší výnos), kdy s vyšším obsahem K k N se zvýšil v rostlinách zároveň i obsah P. Naproti tomu zvýšený obsah jen P bez K, jako tomu bylo v roce 1963, nezaručoval zvýšení výnosu zrna (v souladu s údaji literatury — Kolářik 1958).

Poněkud jinak tomu bylo ve stejné růstové fázi při zvýšené normě výsevu (4 mil. klíč. zrn/ha), kde vliv hustšího výsevu se projevil především až v období maximálního růstu (od začátku sloupkování do metání). Při zvýšeném výsevu se v rostlinách na začátku sloupkování zvýšil obsah K a P (k N) jen částečně, a úměrně se rozšířil i poměr listů k odnožím. Z toho tedy vyplývá, že hustší setí omezovalo relativně více tvorbu odnoží než listů.

V období na začátku metání byl v letech výnosově horších přechodně širší poměr N : K, neboť v době tvorby zrna byl již užší poměr a také na 1 založenou odnož připadalo méně listů.

V roce 1962 připadalo v období tvorby zrna na 1 založenou odnož více listů (poměr N : K je širší) a také byl vyšší výnos zrna. Stejná tendence byla i při vyšší normě setí (4 mil. klíč. zrn/ha).

Uvedené závěry hodnotily rostliny z hlediska morfologického a z hlediska příjmu živin bez ohledu na reakci jednotlivých odrůd. V další části se zaměříme na zjištění poměru živin (NPK) a tvorbu nadzemních orgánů rostlin v roce klimaticky nejprůzračnějším — 1962 — (výnosově nejlepším) také z hlediska odrůd.

Vyšší hladina vyhojení působila v tomto roce u všech tří odrůd ve prospěch výnosu zrna (u Valtického zvýšení o 7,00 q/ha, u Firlbecks Unionu o 12,75 q/ha a u Domenu o 6,20 q/ha).

Na začátku sloupkování vykazovaly rostliny (při vyšším hnojení) v přepočtu na rostlinu u všech zkoušených odrůd podstatné zvýšení P a K

I. Příjem živin ve vztahu k morfologii nadzemních částí rostlin a výnosu zrna (ročník 1961)

Odrůda	Hladina Výsev	Na 100 g sušiny			Na 100 rostlin			Poměr				Výnos zrna q/ha
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	odnože : listy	
Na začátku sloupkování												
Valtický	vyšší	5050	562	7350	3283	365	4778	100	11	145	1 : 2,93	21,50
	nižší	5240	587	4350	1357	152	1113	100	11	82	1 : 2,71	37,55
	4 mil.	4670	483	4210	1602	166	1444	100	10	90	1 : 2,88	41,32
Firlbecks Union	vyšší	5290	622	7390	3908	459	5460	100	11	139	1 : 3,07	20,80
	nižší	4420	505	4480	1456	166	1475	100	11	101	1 : 2,69	43,35
	4 mil.	5150	538	4000	1607	168	1248	100	10	99	1 : 2,87	46,12
Domen	vyšší	5390	636	7240	3473	410	4665	100	11	128	1 : 2,76	34,55
	nižší	5400	491	3660	889	81	603	100	5	60	1 : 2,73	33,60
	4 mil.	5150	552	4210	1373	147	1122	100	11	86	1 : 2,84	42,96
Na začátku metání												
Valtický	vyšší	1740	408	3520	7954	1865	16091	100	23	202	1 : 2,53	21,50
	nižší	1450	244	2490	5800	976	9960	100	16	171	1 : 3,77	37,55
	4 mil.	1290	274	2290	3225	685	5725	100	21	177	1 : 3,81	41,32
Firlbecks Union	vyšší	1520	331	3100	9500	2069	19375	100	21	203	1 : 3,93	20,80
	nižší	1400	200	2670	6423	918	12250	100	14	190	1 : 3,89	43,35
	4 mil.	1300	246	2270	2767	524	4831	100	18	174	1 : 4,06	46,12
Domen	vyšší	1620	376	3250	7363	1709	14771	100	23	200	1 : 3,64	34,55
	nižší	1540	224	2910	7123	1036	13459	100	14	188	1 : 4,25	33,60
	4 mil.	1450	285	2360	3107	611	5057	100	19	162	1 : 4,07	42,96

II. Příjem živin ve vztahu k morfologii nadzemních částí rostlin a výnosu zrna (ročník 1962)

Odrůda	Hladina Výsev	Na 100 g sušiny			Na 100 rostlin			Poměr				Výnos zrna q/ha
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	odnože : listy	
Na začátku sloupkování												
Valtický	vyšší	2080	615	5600	1747	517	4704	100	29	269	1 : 3,83	56,80
	nižší	3720	519	5600	1782	249	2682	100	13	150	1 : 3,10	49,80
	4 mil.	3100	423	5140	909	124	1508	100	13	165	1 : 3,76	46,55
Firlbecks Union	vyšší	2580	595	4690	1978	456	3595	100	23	181	1 : 3,90	59,05
	nižší	3440	481	5110	1765	246	2615	100	13	148	1 : 3,36	47,30
	4 mil.	2890	470	4780	751	122	1243	100	16	165	1 : 3,83	53,80
Domen	vyšší	2820	568	4870	1008	293	2508	100	20	172	1 : 3,69	49,10
	nižší	3360	448	5010	1452	134	1503	100	13	149	1 : 3,47	42,90
	4 mil.	3000	453	5270	871	132	1530	100	15	175	1 : 3,42	40,15
Na začátku metání												
Valtický	vyšší	1640	228	2940	4510	627	8085	100	13	179	1 : 4,80	56,80
	nižší	1250	222	2390	3370	598	6442	100	17	191	1 : 4,38	49,80
	4 mil.	1020	234	2490	2286	524	5581	100	22	244	1 : 4,31	46,55
Firlbecks Union	vyšší	1710	225	3460	5985	788	12110	100	13	202	1 : 4,37	59,05
	nižší	1200	264	2890	2765	608	6659	100	22	240	1 : 4,67	47,30
	4 mil.	1180	229	2800	2589	503	6144	100	19	237	1 : 4,20	53,80
Domen	vyšší	1510	273	2790	10570	1911	19530	100	18	184	1 : 6,19	49,10
	nižší	1490	254	2970	3325	568	6647	100	17	199	1 : 5,13	42,90
	4 mil.	1280	250	2590	2347	458	4748	100	19	202	1 : 4,66	40,15

III. Příjem živin ve vztahu k morfologii nadzemních částí rostlin a výnosu zrna (ročník 1963)

Odrůda	Hladina Výsev	Na 100 g sšuíny			Na 100 rostlin			Poměr				Výnos zrna q/ha
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	odnože : listy	
Na začátku sloupkování												
Valtický	vyšší	5520	1040	5360	2053	387	1994	100	18	97	1 : 3,21	39,40
	nižší	4980	982	5140	1572	310	1623	100	19	103	1 : 2,92	43 10
	4 mil.	5130	1020	5360	1436	286	1501	100	19	104	1 : 3,03	40,90
Firlbecks Union	vyšší	4260	1000	5270	1385	325	1713	100	23	123	1 : 2,88	43,35
	nižší	5250	1120	5660	1969	420	2123	100	21	107	1 : 2,93	45,30
	4 mil.	4340	1220	4960	1187	334	1357	100	28	114	1 : 3,20	41,20
Domen	vyšší	4780	995	5110	1304	271	1393	100	20	106	1 : 2,91	38,26
	nižší	5080	1140	4810	1711	384	1620	100	22	94	1 : 2,75	32,80
	4 mil.	5230	1200	5510	1880	431	1980	100	22	105	1 : 3,19	33,50
Na začátku metání												
Valtický	vyšší	1240	404	2890	2874	937	6699	100	32	233	1 : 3,38	39,40
	nižší	1470	451	2780	3384	1045	6444	100	30	190	1 : 3,89	43,10
	4 mil.	1380	506	2990	3180	1166	6890	100	36	216	1 : 3,96	40,90
Firlbecks Union	vyšší	1260	362	2850	3780	1086	8550	100	28	226	1 : 3,47	43,35
	nižší	1400	492	2480	2800	986	4960	100	35	177	1 : 3,86	45,30
	4 mil.	1420	552	3270	4213	1638	9701	100	38	230	1 : 3,10	41,20
Domen	vyšší	1420	500	3170	4066	1432	9078	100	35	223	1 : 4,34	38,26
	nižší	1280	424	2640	2219	735	4576	100	33	206	1 : 3,84	32,80
	4(mil.	1520	559	2990	3219	1184	6332	100	36	196	1 : 3,18	33,50

IV. Poměry živin (NPK) u nadzemních orgánů rostlin (listy :odnožím) ve vztahu k výnosu zrna

Ročník	Kombinace	Výnos q/ha	Začátek sloupkování				Začátek metání			
			N	P	K	listy :odnožím	N	P	K	listy :odnožím
1961	vyšší hladina 2 mil.	25,61	100	11	139,3	2,92 : 1	100	22,3	201,6	3,36 : 1
	nižší hladina 2 mil.	38,16	100	10,3	83,3	2,71 : 1	100	14,6	183,0	3,97 : 1
	nižší hladina 4 mil.	43,60	100	10,0	82,6	2,86 : 1	100	10,3	171,0	3,98 : 1
1962	vyšší hladina 2 mil.	54,75	100	24	207,3	3,80 : 1	100	14,6	188,3	5,12 : 1
	nižší hladina 2 mil.	46,66	100	13	149	3,31 : 1	100	18,6	210,0	4,72 : 1
	nižší hladina 4 mil.	46,83	100	14,6	168,3	3,67 : 1	100	20,0	227,6	4,39 : 1
1963	vyšší hladina 2 mil.	40,33	100	20,3	108,6	3,00 : 1	100	31,6	227,3	3,40 : 1
	nižší hladina 2 mil.	40,40	100	20,6	101,3	2,86 : 1	100	32,6	191,0	3,85 : 1
	nižší hladina 4 mil.	38,53	100	23	107,6	3,14 : 1	100	36,6	214,0	3,41 : 1

a jen částečné zvýšení N u odrůdy Firlbecks Union. Zároveň byl vyšší i podíl listů k odnožím. Největší zvýšení P a K bylo u odrůdy Valtický, nejnižší u Domenu. Výnos zrna se však zvýšil při vyšším hnojení nejvíce u odrůdy Firlbecks Union, to znamená u odrůdy s úměrným zvýšením všech 3 základních živin — včetně N. Při hustším výsevu připadalo na rostlinu všech 3 živin méně. Největší snížení bylo u odrůdy Firlbecks Union, nejmenší u pozdní odrůdy Domen, u které se obsah P a K prakticky neměnil.

Pokud se týká poměru živin ($N : P$ a $N : K$) a poměru listů k odnožím při vyšším hnojení, zvyšoval se podíl P a K k N a podíl listů k odnožím (výnos zrna byl u všech tří odrůd vyšší). Při hustším výsevu zrna — i když v menší míře — se jevila podobná tendence.

Na začátku metání připadalo při vyšším hnojení u všech tří zkoušených odrůd na 1 rostlinu ještě více živin než na začátku sloupkování, ovšem v užším poměru $N : K$. Poměr listů k odnožím se však u odrůdy Valtický a Domen při vyšším hnojení rozšířil. Při hustším výsevu (4 mil. klíč. zrn/ha) připadalo na začátku metání u všech tří odrůd v přepočtu na rostlinu méně živin (největší rozdíl byl zjištěn u pozdní odrůdy Domen, nejmenší u odrůdy Firlbecks Union). U odrůdy Domen a Valtický byl v rostlinách při hustším výsevu širší poměr $N : K$, naproti tomu u odrůdy Firlbecks Union byl jak při vyšším hnojení, tak také i při hustším výsevu užší poměr $N : K$ (vyšší obsah N).

Z toho vyplývá, že u odrůdy Firlbecks Union na začátku metání není nezbytný větší počet listů, připadajících na 1 odnož, jako u dalších dvou zkoušených odrůd. Souvisí to s tím, že u odrůdy Firlbecks Union rozhoduje o výnosu zrna především počet produktivních odnoží (klasů/m²), kdežto u odrůdy Domen především produktivita klasu, se kterou souvisí ještě na začátku metání relativně vyšší olistění. U odrůdy Valtický je výnos zrna dán jak počtem produktivních odnoží, tak i produktivitou klasu (odrůda plastická, přizpůsobivá průběhu klimatických podmínek).

SOUHRN

1. V pokusu bylo zjištěno, že od vzcházení do období nejintenzivnějšího růstu souvisel širší poměr listů k odnožím s relativně vyšším obsahem K : N ($K > 100$). Tato vzájemná souvislost trvala u odrůdy Valtický a Firlbecks Union od vzcházení do doby týden po začátku sloupkování, u odrůdy Selekční Hanácký a Triumf 14 dnů po začátku sloupkování a u Domenu do začátku metání. (Větší podíl K, P (k N) na začátku sloupkování souvisel nejen se širším poměrem listů k odnožím, ale také i s vyšším výnosem zrna).

V dalších fázích růstu, zvláště na začátku metání vyšší počet listů u odrůdy Valtický a Domen souvisel s relativně vyšším obsahem N ($K > 100$). Neúměrně zvyšovaný N v těchto fázích růstu však není vhodný ani z hlediska výnosu zrna, ale také ani z hlediska kvality.

2. U odrůdy Valtický a zvláště u odrůdy Domen, u které rozhoduje o výši výnosu především produktivita klasu, je důležitý v období na začátku metání relativně větší počet listů, připadajících na 1 odnož. Naproti tomu u odrůdy Firlbecks Union, u které vysoký výnos zrna je dán především počtem produktivních odnoží (klasů/m²), sehrává počet listů v této růstové fázi již menší úlohu.

Došlo dne 21. 6. 1965

Literatura

1. ACHTNICH, W.: Der Einfluß zeitlich variierter Nährstoffgaben auf den Ertrag bei Gerste und Hafer. = „Zeitschrift f. Acker- u. Pflanzenbau“ 99, 1955, č. 3, s. 272-294. — 2. BELJAKOV, I. I.: Vlijanije fosfora na zasuchoustojčivost i vodnyj režim jarovoj pšenicy i jačmenja. = „Vestnik sels. nauki“ 5, 1962, č. 10, s. 23-30. — 3. BEZDĚK, V.: Propracování výživy obilovin vzhledem k potřebám jednotlivých růstových fází. c) Zjištění odrůdových charakteristik v příjmu živin podle růstových fází u čs. sortimentu jarních ječmenů. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž, 1965. — 4. BORISONIK, E. B.: Vlijanije uslovij pitaniya v načalnyj period na rost i razvitiye jačmenja. = „Udobr. i urožaj“, 3, 1958, č. 6, s. 31-34. — 5. DEBOWSKI, S.: Wpływ nawożenia na plon i zawartość białka jęczmienia browarnego. = „Nowe rolnictwo“ 10, 1961, č. 6, s. 22-23. — 6. GARANEAU X.: Fumure des céréales. = „La Potasse“, 1959, č. 33, s. 261. — 7. HEYLAND, K. U.: Untersuchungen über die Bedeutung der Ernährung mit Stickstoff, Phosphorsäure und Kali in verschiedenen Entwicklungsstadien für den Ertrag der Sommergerste. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1961. — 8. CHENEY, H. B.: Optimum balance for maximum yields. = „Plant Food Rev.“ 6, 1960, č. 1, s. 12-15. — 9. KOLÁŘIK, J.: Vztahy mezi hladinou živin v rostlině, obsahem živin v půdě a mezi výnosem. = „Sborník ČSAZV Rostlinná výroba“ 4, 1958, s. 1542-1547. — 10. KOPECKÝ, M.: Vliv různé doby zapravení dusíku na výnos a jakost sladovnického ječmene. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž, 1963. — 11. PRIMOST, E.: Der Einfluß steigender Stickstoffgaben auf den Ertragsaufbau von Winter- und Sommergerste. = „Bodenkultur“ 11, 1960, č. 4, s. 332-342. — 12. ŠKOPIK, P.: Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin. III. Vliv granulovaného superfosfátu zapraveného s osivem do řádků na výživu rostlin v dalších obdobích růstu. = „Sborník ČSAZV Rostlinná výroba“, 1959, č. 5, s. 613-638. — 12. ŠKOPIK, P. - BEZDĚK, V.: Mimokořenová výživa rostlin. ČSAZV ve spolupráci se SZN, 1961. — 13. LUNDEGARD, H.: Die Blattanalyse. Jena 1945.

Соотношение между питательными веществами в растении, кущением и образованием листьев у ярового ячменя

A. Резюме

1. При опыте было установлено, что в период от появления всходов до наиболее интенсивного роста более широкое соотношение между листьями и побегами зависело от относительно большего содержания $K:N$ ($K > 100$). Эта взаимозависимость продолжалась у сортов Вальтики и Фирлбецкс Юнион от появления всходов до рока 1 недели после начала стеблевания, у сортов Селекчни Ганацки и Триумф — 14 дней после начала стеблевания, а у сорта Домен — до начала колошения. [Повышенный процент K , P ($K:N$) в начале стеблевания вызван не только более широким отношением листьев к побегам, но также и большим урожаем зерна.]

В дальнейших фазах роста, в особенности в начале колошения, повышенное число листьев сортов Вальтики и Домен вызвано повышенным содержанием N ($K > 100$). Однако несоразмерное повышение N в этих фазах роста нежелательно как с точки зрения урожая зерна, так и его качества.

2. У сорта Вальтики и особенно у Домен, где размер урожая зависит прежде всего от продуктивности колоса, важно, чтобы в период начала колошения было относительно большое число листьев, входящих на один побег. В противоположность тому, у сорта Фирлбецкс Юнион, где высокий урожай зерна дан прежде всего числом продуктивных побегов (колосьев/м²), число листьев в этой фазе роста не играет такой большой роли.

Б. Текст к таблицам

I. Прием питательных веществ в отношении морфологии надземных частей растений и урожая зерна (1961 г.)

II. Прием питательных веществ в отношении морфологии надземных частей растений и урожая зерна (1962 г.)

III. Прием питательных веществ в отношении морфологии надземных частей растений и урожая зерна (1963 г.)

IV. Соотношение питательных веществ (NPK) у надземных органов растений (листья: побеги) по отношению к урожаю зерна

The Relations between the Nutrient Ratio in the Plant, Tillering, and the Forming of Leaves in Summer Barley

A. Summary

1. In a test it was found that from emerging until the period of the most intensive growth the wider ratio of leaves to the shoots was connected with a relatively higher content of K:N ($K > 100$). In the Valtický and Firlbecks Union varieties this mutual dependence lasted from emerging until one week after the beginning of shooting in the Seleční Hanácký and Triumf varieties until 14 days after the beginning of shooting, and in the Domen variety until the beginning of earing. (The larger proportion of K and P (to N) at the beginning of shooting was connected not only with a wider ratio of leaves to shoots, but also with a higher grain yield).

In further stages of growth, particularly at the beginning of earing, the larger number of leaves in the Valtický and Domen varieties was connected with a relatively higher content of N ($K > 100$). A disproportionate increasing of N in these stages of growth is suitable neither with regard to the grain yield nor from the point of view of quality.

2. In the Valtický variety and particularly in the Domen variety, in which the grain yield is influenced above all by the productivity of the ear, of importance is, in the period at the beginning of earing, the relatively higher number of leaves per 1 shoot. In the Firlbecks Union variety, on the other hand, in which a high yield results above all from the number of productive shoots (ears per sq. m.), the number of leaves in this stage of growth plays a smaller role.

B. Text of Tables

I. Uptake of nutrients in relation to the morphology of the overground parts of plants and to the grain yield (1961)

II. Uptake of nutrients in relation to the morphology of the overground parts of plants and to the grain yield (1962)

III. Uptake of nutrients in relation to the morphology of the overground parts of plants and to the grain yield (1963)

IV. Nutrient ratios (NPK) in the overground parts of plant (leaves:shoots) in relation to the grain yield

Die Beziehung zwischen dem Nährstoffverhältnis in der Pflanze, der Bestockung und der Blattbildung bei Sommergerste

A. Zusammenfassung

1. Bei diesem Versuch stellte man fest, daß vom Auflaufen bis zum Zeitraum des intensivsten Wachstums das breitere Verhältnis der Blätter zu den Nebenhalmern mit einem relativ höherem Gehalt an K:N ($K > 100$) zusammenhängt. Dieser Zusammenhang dauerte bei der Sorte Valtický und Firlbecks Union vom Auflaufen bis eine Woche nach dem Beginn des Schossens, bei der Sorte Seleční Hanácký und Triumf 14 Tage nach Beginn des Schossens und bei Domen bis zum Beginn des Ährenschiebens. (Der höhere Anteil des K, P (zu N) zu Beginn des Schossens hing nicht nur mit einem breiteren Verhältnis der Blätter zu den Nebenhalmern, sondern auch mit höherem Körnerertrag zusammen). Während der folgenden Wachstumsphasen, besonders zu Beginn des Ährenschiebens, hing die höhere Blattanzahl bei der Sorte Valtický und Domen mit dem relativ höherem N-Gehalt ($K > 100$) zusammen. Der während dieser Wachstumsphasen unproportionell erhöhte N ist weder vom Gesichtspunkt des Körnerertrages noch der Qualität zweckmäßig.

2. Bei der Sorte Valtický, jedoch besonders bei der Sorte Domen, bei der vor allem die Produktivität der Ähre über den Ertrag entscheidet, ist im Zeitraum des

Beginnes des Ährenschiebens eine relativ höhere Blattanzahl, die auf einen Nebenalm entfällt, von Bedeutung. Demgegenüber bei der Sorte Firlbecks Union, bei der der hohe Körnerertrag vor allem durch die Anzahl produktiver Nebenhalme (Ähren/m²) gegeben ist, spielt die Blattanzahl während dieser Wachstumsphase eine geringere Rolle.

B. Text zu den Tafeln

I. Die Nährstoffaufnahme in Beziehung zur Morphologie der oberirdischen Pflanzenteile und zum Körnerertrag (Jahrgang 1961)

II. Die Nährstoffaufnahme in Beziehung zur Morphologie der oberirdischen Pflanzenteile und zum Körnerertrag (Jahrgang 1962)

III. Die Nährstoffaufnahme in Beziehung zur Morphologie der oberirdischen Pflanzenteile und zum Körnerertrag (Jahrgang 1963)

IV. Nährstoffverhältnisse (NPK) bei den oberirdischen Pflanzenorganen (Blätter : Nebenhalme) in Beziehung zum Körnerertrag

Rapport entre la proportion des matières nutritives dans la plante, le tallage et la formation des feuilles de l'orge de printemps

A. Résumé

On vérifiait au cours de l'essai que depuis la levée jusqu'au stade de la croissance la plus intense, le rapport un peu plus large entre les feuilles et les talles était en connexion avec la teneur relativement plus élevée de K : N ($K > 100$). Cette relation réciproque durait chez les variétés Valtický et Firlbecks Union depuis la levée jusqu'au bout de la semaine suivant le début de la montée, chez les variétés Selekcni Hanácký et Triumf jusqu'au bout de 14 jours suivant le début de la montée et chez la variété Domen jusqu'au début de l'épiaison. (La proportion plus grande de K et P — par rapport à N — au début de la montée était en relation non seulement avec le rapport plus large des feuilles à l'égard des talles, mais aussi avec le rendement plus élevé en grain).

Aux stades ultérieurs de la croissance, notamment au début de l'épiaison, le nombre supérieur des feuilles des variétés Valtický et Domen était en relation avec la teneur relativement plus élevée de N ($K > 100$). L'augmentation hors proportion de l'azote aux stades mentionnés de croissance n'est cependant avantageux ni du point de vue du rendement en grain, ni du point de vue de la qualité.

2. En ce qui concerne la variété Valtický et notamment la variété Domen, où c'est la productivité de l'épi qui décide en premier lieu du volume de rendement, ce qui est important à l'époque du commencement de l'épiaison, c'est le nombre relativement plus grand de feuilles revenant à une talle. Au contraire, quant à la variété Firlbecks Union, où le grand rendement en grain est assuré notamment par le nombre de talles productives (épis par m²), le nombre de feuilles joue, au stade mentionné de croissance, un rôle déjà moins important.

B. Textes pour les tableaux

I. Réception des matières nutritives par rapport à la morphologie des parties aériennes des plantes et au rendement en grain (1961).

II. Réception des matières nutritives par rapport à la morphologie des parties aériennes des plantes et au rendement en grain (année 1962)

III. Réception des matières nutritives par rapport à la morphologie des parties aériennes des plantes et au rendement en grain (année 1963).

IV. Proportions en matières nutritives (NPK) des organes aériens des plantes (feuilles : talles) par rapport au rendement en grain.

Inž. Květoslav Příkryl, CSc.

Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Kopecký M.: Vliv intenzity slunečního záření na příjem a využití K_2O jarním ječmenem	1107
Kopecký M.: Vliv intenzity slunečního záření na tvorbu výnosu a jakostní znaky sladovnického ječmene	1119
Bezdek V.: Studium některých vlivů na obsah a poměr N, P_2O_5 a K_2O v nadzemní části rostlin a v zrně jarního ječmene ve vztahu k výnosu a jakosti zrna	1129
Bezdek V.: Studium odrůdových rozdílů v obsahu a poměru živin N, P_2O_5 a K_2O u jarního ječmene	1171
Přikryl K.: Příspěvek k poznání změn v diferenciaci vegetačního vrcholu u jarních ječmenů, schopných využívat živiny z vysoké hladiny vyhnojení	1195
Přikryl K.: Studie dynamiky růstu a vývoje jarního ječmene	1205
Přikryl K.: Vztah mezi poměrem živin v rostlině, odnožováním a tvorbou listů u jarního ječmene	1229

СОДЕРЖАНИЕ

Копецки М.: Влияние интенсивности солнечного излучения на прием и использование K_2O яровым ячменем (1116). — Копецки М.: Влияние интенсивности солнечного излучения на образование урожая и качественные признаки пивоваренного ячменя (1127). — Бездек В.: Изучение некоторых влияний на содержание и соотношение N, P_2O_5 и K_2O в надземной части растений и в зерне ярового ячменя в отношении к урожаю и качеству зерна (1159). — Бездек В.: Изучение сортовых различий в содержании и отношении питательных веществ азота, P_2O_5 и K_2O у ярового ячменя (1188). — Прижикрил К.: К определению изменений дифференциации вегетативной верхушки у яровых ячменей, способных использовать питательные вещества при высоком уровне удобрения (1201). — Прижикрил К.: Изучение динамики роста и развития ярового ячменя (1221). — Прижикрил К.: Соотношение между питательными веществами в растении, кущением и образованием листьев у ярового ячменя (1236).

CONTENT

Kopecký M.: The Influence of the Intensity of Solar Radiation on the Uptake and Utilization of K_2O by Summer Barley (1116). — Kopecký M.: The Influence of Solar Radiation on the Forming of Yields and on the Quality Marks of Malting Barley (1127). — Bezdek V.: Investigation of Some Influences Exerted on the Content and Mutual Ratio of N, P_2O_5 and K_2O in the Overground Parts and Grains of Spring Barley in Relation to the Yield and Quality of Grains (1161). — Bezdek V.: The Study of Variations of the Content and Mutual Proportional Quantities of Nutrients (Nitrogen, Phosphorus Pentoxide, Potassium Oxide) due to Varieties of Spring Barley (1190). — Přikryl K.: On the Discerning of Changes in the Differentiation of the Growing Points in Summer Barleys Capable of Utilizing Nutrients from a High Level of Fertilization (1201). — Přikryl K.: The Study of the Dynamics of the Growth and of the Development of Spring Barley (1222). — Přikryl K.: The Relations between the Nutrient Ratio in the Plant, Tillering, and the Forming of Leaves in Summer Barley (1237).

INHALT

Kopecký M.: Einfluß der Sonnenstrahlungsintensität auf die Aufnahme und Ausnützung von K_2O durch die Sommergerste (1117). — Kopecký M.: Einfluß der Sonnenstrahlungsintensität auf die Bildung des Ertrages und auf die Qualitätsmerkmale der Brauergerste (1128). — Bezdek V.: Das Studium einiger Einflüsse auf den Gehalt und das Verhältnis von N, P_2O_5 und K_2O im oberirdischen Teil der Pflanzen und in den Körnern von Sommergerste in Bezug zum Körnerertrag und zur Körnerqualität (1164). — Bezdek V.: Studium der Sortenunterschiede des Gehaltes und Verhältnisses der Nährstoffe N, P_2O_5 und K_2O bei Sommergerste (1192). — Přikryl K.: Beitrag zur Kenntnis der Ände-

rungen der Differenzierung des Vegetationspunktes bei Sommergerstensorten, die die Fähigkeit besitzen, Nährstoffe auf hohem Düngungsniveau auszunützen (1202). — Přikryl K.: Studie der Dynamik des Wachstums und der Entwicklung von Sommergerste (1224). — Přikryl K.: Die Beziehung zwischen dem Nährstoffverhältnis in der Pflanze, der Bestockung und der Blattbildung bei Sommergerste (1237).

TABLE DES MATIÈRES

Kopecký M.: L'influence de l'institute du rayonnement solaire sur la réception et l'utilisation de K_2O par l'orge de brasserie (1117). — Kopecký M.: Influence de l'intensité du rayonnement solaire sur la formation du rendement et les caractères de qualité de l'orge de brasserie (1128). — Bezděk V.: L'étude de certaines influences sur la teneur et la proportion de N, de P_2O_5 et de K_2O dans la masse aérienne des plantes et dans le grain de l'orge printanière par rapport au rendement et à la qualité du grain (1168). — Bezděk V.: Etude des différentes variétales en ce qui concerne la teneur et le rapport entre les matières nutritives, soit N, P_2O_5 et K_2O de l'orge de printemps (1193). — Přikryl K.: Contribution à la connaissance des changements dans la différenciation du bourgeon terminal des orges de printemps, capables d'utiliser les matières nutritives d'un taux élevé de fumure (1203). — Přikryl K.: Etude de la dynamique de la croissance et du développement de l'orge de printemps (1226). — Přikryl K.: Rapport entre la proportion des matières nutritives dans la plante, le tallage et la formation des feuilles de l'orge de printemps (1238).