

13/14
VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA



3

ROČNÍK 15 (XLII)
PRAHA,
BŘEZEN 1969
CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Řídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), doc. ing. Jozef Belej, CSc., akademik Ctibor Blatný, doc. ing. Karel Cervenka, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Jozef Habovštiak, prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. Jan Hruza, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jozef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. Vladimír Martínek, CSc., ing. František Mráz, CSc., ing. Jaroslav Neuberg, DrSc., ing. Ctirad Patejdl, dr. František Pospíšil, doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., doc. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Miloslav Schmied, doc. ing. Vladimír Skládal, Jaroslav Skolil, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhliar, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. 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. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

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. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

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. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

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. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

Za profesorem Šimonem

Dne 14. prosince 1968 náhle zemřel nositel Řádu práce, laureát státní ceny a nositel bronzové plakety ČSAV za zásluhy o vědu a lidstvo prof. dr. ing. Jaroslav Š i m o n, Dr.Sc., profesor rostlinné výroby Vysoké školy zemědělské v Brně, člen korespondent ČSAV, člen Německé akademie zemědělských věd, čestný člen Ústředí zemědělského a potravinářského výzkumu, člen vědecké rady Agronomické fakulty VŠZ v Brně, Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech, Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži, člen Státní odrůdové komise.

Profesor Šimon se narodil 2. června 1895 v Moravčicích, okres Jičín v Čechách v zemědělské rodině, která v něm vychovala hluboký upřímný vztah k zemědělství a lásku k životu a k přírodě. Není proto divu, že zasvětil celý svůj život poznávání přírodních zákonitostí a jejich využití pro rozvoj zemědělské výroby. Po absolvování reálky vystudoval s vyznamenáním obor zemědělského inženýrství České vysoké školy technické v Praze. Na téže škole byl promován r. 1928 doktorem technických věd po předložení disertační práce „Proměnlivost výsledků polních pokusů a srovnání některých prostředků a metod vyrovnání půdní nestejnomylnosti“.

Po praxi na průhonických statcích nastoupil v r. 1921 jako odborný úředník u Semenářské sekce Zemského ústavu zemědělského v Brně. Zde začíná jeho výzkumná práce v odrůdovém zkušebnictví a výzkumu zemědělských plodin. Propracovává metodické stránky zkoušení odrůd. Po druhé světové válce buduje systém stanice v jednotlivých přírodně výrobních oblastech Moravy; výsledky těchto stanic jsou využívány pro rozvoj zemědělské výroby. Metodické práce se týkají matematicko-statistického hodnocení výsledků odrůdových pokusů a vypracování bonitačních systémů hodnocení stolních brambor (s prof. Chmelařem) a sladovnických ječmenů (s ředitelem Žilou). Přispívá k zavádění nových nebo málo pěstovaných rostlin, např. v letech 1921–1938 prokázal možnosti pěstování tabáku na jižní Moravě (s prof. Chmelařem), přispívá k rozšířenému pěstování olejnin, zejména oz. řepky, upozorňuje na pěstování krmné dřevňové kapusty. R. 1938 doporučil pro nejsušší oblasti pěstování čiroku a súdánské trávy.



Profesor Šimon ve významné části svých prací studoval pěstitelské postupy jednotlivých plodin. V letech 1925—1940 provedl pokusy s předklíčváním sadby brambor, které zavedl do praxe. Studoval vliv některých dráždivých látek na klíčení a zkracování období růstového odpočinku bramborových hlíz, teoreticky rozpracoval vývoj bramborové rostliny a hlízy. Jsa si vědom významu bramborové sadby, propracoval otázku degenerace brambor, kterou nazýval českým názvem „vyrodění“. Již r. 1936 napsal o letní výsadbě a referoval o ní na mezinárodním kongresu v Drážďanech. Současně studoval zlepšení vitality bramborů v teplých suchých oblastech pomocí nevyzrálé sádky. V r. 1932 upozornil na vadnutí brambor, které v pozdějších letech bylo školou akademika Blattného určeno jako virové onemocnění „stolbur“. Studoval ekologické faktory výnosů brambor. Tyto a mnoho dalších prací byly profesorem Šimonem zpracovány v monografii „Pěstování rostlin — brambory“, vydané r. 1956, schválené jako vysokoškolská učebnice.

Práce profesora Šimona o obilninách se soustřeďovala na tradiční plodinu Moravy — sladovnický ječmen. Rozpracoval agrotechniku této plodiny a na základě výsledků odrůdových pokusů přistoupil k rajonizaci ječmene. Položil základy hnutí za dosažení vyšších výnosů a kvality sladovnických ječmenů, čímž přispěl k rozvoji výroby a jakosti této plodiny. V tomto směru publikoval řadu prací. Jeho činnost v ječmenářství znamenala objektivní hodnocení sladovnické jakosti našich ječmenů, zlepšení agrotechniky a v nemenší míře přispěla k exportu našich sladů. Obilninám věnoval stálou pozornost a přinesl v rozboru „K otázce zvýšení produkce obilnin“ (r. 1965) podněty k řešení obilního problému.

Po II. světové válce se zúčastnil spolu s akademikem Klečkou a řadou dalších pracovníků zpracování geonomického výzkumu. Koordinoval a zpracoval široce založený výzkum osevních postupů pro jednotlivé výrobní oblasti, přičemž osevní postupy chápal dynamicky, takže poznatky získané z těchto pokusů mají stále význam jako východzí práce pro další výzkum i praxi.

Profesor Šimon sledoval půdní úrodnost písčitých půd na jižní Moravě a v poslední době ve spolupráci s doc. Labounkem a s výzkumným ústavem řešil úkol „Synteze agrotechniky vysokých výnosů pšenice“, který byl na Vysoké škole zemědělské v Brně úspěšně oponován právě v počátku jeho osudné nemoci.

Ve vědeckovýzkumné práci profesor Šimon pracoval na široké problematice rostlinné produkce a řešil významné úkoly pro zemědělskou výrobu. Jeho řešení rostlinné výroby vycházelo z hlubokého vztahu k teorii i k praktické výrobě.

Druhým úsekem jeho životní náplně byla práce pedagogická. Od r. 1936 byl pověřen jako honorovaný docent přednáškami o zemědělském pokusnictví. Po r. 1945 počal přednášet o pěstování rostlin, na kterýžto obor se habilitoval, a v r. 1947 byl jmenován soukromým docentem. V r. 1950 byl jmenován řádným profesorem oboru rostlinná výroba na Vysoké škole zemědělské v Brně a stal se vedoucím katedry rostlinné výroby. Ve svých přednáškách předával své bohaté zkušenosti posluchačům a svědomitě je připravoval pro jejich budoucí povolání. Je autorem mnoha učebních textů ze všeobecného a speciálního pěstování rostlin, spoluautorem učebnice „Rostlinná výroba, I. díl“ a vedoucím autorem učebnice „Rostlinná výroba, II. díl“ (r. 1964).

V pedagogické práci věnoval také pozornost výchově svých spolupracovníků na katedře a vědecké výchově aspirantů mimo školu, čímž podstatně přispíval k úrovni práce vědeckých pracovníků ve výzkumných ústavech, v odrůdovém zkušebnictví a ve šlechtění. Lze právem říci, že vytvořil školu rostlinné výroby.

Vývoj jeho osobnosti byl spjat s četnými funkcemi ve výzkumných ústavech i v nejvyšších vědeckých institucích. Byl přednostou ústavu pro pěstování polních plodin a r. 1948 ředitelem Zemských výzkumných ústavů pro výrobu rostlinnou v Brně. V r. 1927 byl jmenován členem Československé akademie zemědělské a v r. 1937 zvolen tajemníkem I. odboru. Pracoval ve Svazu výzkumných ústavů a podílel se na různých anketách ČAZ. V r. 1953 se stal řádným členem Československé akademie zemědělských věd a předsedou odboru rostlinné výroby, který řídil do r. 1960. Po zrušení ČSAZV se stal členem korespondentem ČSAV. Od r. 1955 byl členem Německé akademie zemědělských věd. Při zřízení Ústředí zemědělského a potravinářského výzkumu byl zvolen čestným členem a až do poslední doby se zúčastňoval prací II. odboru uplatňováním svých poznatků k řešení problematice. Jako člen Státní odrůdové komise svými detailními znalostmi vlastností odrůd aktivně přispíval ke správným rozhodnutím.

V r. 1952 byl vyznamenán čestným titulem „laureát státní ceny“, r. 1956 mu byla udělena hodnost doktora zemědělských a lesnických věd, r. 1961 byl vyznamenán řádem práce, r. 1966 mu byla udělena bronzová plaketa ČSAV za zásluhy o vědu a lidstvo a r. 1968 Pamětní medaile ÚZPV 200 let zemědělské vědy „Za zásluhy o rozvoj zemědělských věd a využití jejich poznatků v praxi“. V období 1954–1958 byl zvolen poslancem NS ČSSR a pracoval v zemědělském výboru NS.

Profesor Šimon byl v neustálém styku se zemědělskou výrobou. Obdivovali jsme jeho neutuchající zájem o problematiku rostlinné výroby, jeho předávání zkušeností, jeho vztah k přírodě a k životu. Při všech počtech, kterých se mu dostalo v uznání za jeho práci, zůstal vždy skromným, čestným člověkem s velmi dobrým vztahem k lidem. Jeho láska k rostlinné výrobě byla vyjádřena pracemi, které vždy nesly pečeť onoho hlubokého vztahu k řešení problematice.

V profesorovi Šimonovi ztrácíme vědeckou osobnost, která se po dlouhá léta podílela na odborném, pedagogickém a vědeckovýzkumném úseku zvelebování našeho zemědělství.

Při tomto rozloučení nelze vyjádřit dostatek vděčnosti za to, co profesor Šimon pro naše zemědělství vykonal.

Kolektiv pracovníků katedry rostlinné výroby AF Vysoké školy zemědělské, Brno

INTENZITA FOTOSYNTÉZY A OBSAH MINERÁLNÍCH ŽIVIN V LISTECH MLADÝCH ROSTLIN JARNÍHO JEČMENE PĚSTOVANÝCH V RŮZNĚ KONCENTROVANÉM ŽIVNÉM ROZTOKU

L. NÁTR

Věnováno památce člena koresp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc.

NÁTR L. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *The Intensity of the Photosynthesis and of the Content of Mineral Nutrients in the Leaves of Young Plants of Summer Barley Grown in Different Concentration of Nutrient Solutions*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 257—264, 1969.

There was investigated the influence of the cultivation of plants of summer barley in differently concentrated nutrient solutions according to Richter on the intensity of the photosynthesis and on the content of mineral nutrients in the assimilative tissue of leaves. The intensity of the photosynthesis was measured gravimetrically on the basis of the increase of the dry matter of the exposed segments of leaf blades or gasometrically according to the absorption of CO₂ by non-cut-off leaves. The applied concentrations of nutrient solutions, i. e. half, normal, and double, exercised no substantial effect on changes in the intensity of photosynthesis of leaves. Together with an increasing of the concentration of the nutrient solution there occurred also a pronounced rising of the content of potassium in the assimilative tissue and, partly, also of the nitrogen content. The phosphorus content remained practically unchanged. The differences in the production of the total dry matter of plants caused by different concentration of the nutrient solution together with an on the whole equal intensity of the photosynthesis indicate that there exists also some other mechanism of the acting of the concentration of nutrients in the solution on the production capacity of plants. The submitted publication summarizes the results obtained in one part of a series of papers dealing with the study of the relation between the intensity of the photosynthesis and the content of mineral nutrients in the assimilative tissue of cereal leaves.

summer barley; concentrated nutrient Richter solutions

Asimilace vzdušného CO₂ a příjem i využití minerálních živin rostlinou patří k základním procesům rostlinné fyziologie. Protože fotosyntéza i vlastní minerální výživa představuje velmi složitý komplex jednotlivých procesů, je logické, že studium jejich vzájemného vztahu je na samotném počátku. Přitom ve většině prací se dosud pracovalo s jednobuněčnými řasami, které z metodického hlediska mají řadu předností (přehled Pirson 1958). Zdokonalení metodiky měření intenzity fotosyntézy (přehled Šesták, Čatský 1966) i minerální výživy (Laštůvka, Minář 1967) vytváří předpoklady pro studium této problematiky i u vyšších rostlin.

Intenzitě fotosyntézy a minerální výživě obilnin byla i na našem pracovišti věnována řada prací. Vývoj na obou těchto úsecích nyní přechází na studium jejich vzájemného vztahu. Pro výše uvedenou složitost řešení této problematiky bylo nutné provést nejprve několik pokusných sérií, kterými získáváme základní poznatky pro cílevědomé upřesnění dalšího výzkumu. Z tohoto hlediska představuje i tato práce pouze jednu z počátečních etap podrobného a mnoho-

stranného studia vzájemného vlivu minerální výživy a intenzity fotosyntézy u obilnin.

V předložené práci byl sledován vliv různě koncentrovaných živných roztoků na intenzitu fotosyntézy listů mladých rostlin jarního ječmene.

MATERIÁL A METODIKA

Rostliny jarního ječmene odrůdy 'Valtický' jsme pěstovali v RichtEROVÉ živném roztoku s přidáním 1 ml A-Z Hoaglandova roztoku na 1 l. V jedné nádobě objemu 0,5 l bylo 20 rostlin. Roztok jsme vyměňovali 1X za 4 až 6 dnů a denně jsme dolévali dest. vodu. Provzdušňování nebylo prováděno. Po třídním naklíčení na klíďidle (dest. voda a filtrační papír) jsme naklíčené obilky přenesli do nádob s příslušně koncentrovaným živným roztokem podle Richtera. Pracovali jsme s poloviční ($1/2$), normální (1) a dvojnásobnou (2) koncentrací živného roztoku. Rostliny jsme pěstovali při zářivkovém osvětlení (18 ks zářivek 40 W/220 V na 1 m, vzdálenost zářivek od listů cca 3 cm, 14 hodinová světelná perioda) v částečně temperované místnosti při průměrné denní teplotě $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, noční $17^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Intenzitu fotosyntézy jsme měřili jednak gazometricky (popis aparatury i asimilační kyvety NÁTR, GLOSER 1967), jednak na základě přírůstků sušiny segmentů listových čepelí (NÁTR, ŠPIDLA 1961).

Obsah dusíku jsme stanovovali podle Kjeldahla, fosforu fotometricky, draslíku plamenným spektrofotometrem.

VÝSLEDKY

U rostlin starých 18 dní (částečně vyvinut již čtvrtý list) jsme metodou listových segmentů měřili intenzitu fotosyntézy 1., 2. a 3. listu. Segmenty byly exponovány v asimilační komoře s použitím žárovky Nitraphot PR 500 W/220 V ve vodní lázni a s použitím venkovního vzduchu s normální koncentrací CO_2 . Výsledky jsou uvedeny v tab. I.

Ze stejných rostlin byly segmenty exponovány také při podstatně slabší intenzitě záření zářivek a při době expozice 3 a 12 hodin. Výsledky jsou uvedeny v tab. II.

I. Intenzita fotosyntézy $\text{mg sušiny} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hod}^{-1}$ u tří prvních listů jarního ječmene pěstovaného v různě koncentrovaných živných roztocích. Intenzita záření: $0,16 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ PAR, doba expozice 3 hodiny, každá hodnota je průměrem z pěti opakování po 4 segmentech, tj. z dvaceti listů. Výsledky jsou uvedeny ve formě: $\bar{x} \pm 3, s_{\bar{x}}$. — The intensity of the photosynthesis of mg of dry matter $\cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hours}^{-1}$ in the three first leaves of summer barley cultivated in differently concentrated nutrient solutions. Intensity of radiation: $0,16 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ PAR, length of exposure 3 hours, every value is the average of five repetitions of 4 segments each, i. e. of twenty leaves. The results are stated in the form: $\bar{x} \pm 3, s_{\bar{x}}$

List	Koncentrace živného roztoku		
	$1/2$	1	2
První	$6,4 \pm 3,0,12$	$5,8 \pm 3,0,99$	$6,2 \pm 3,1,20$
Druhý	$9,6 \pm 3,1,77$	$10,6 \pm 3,0,59$	$10,3 \pm 3,0,59$
Třetí	$11,0 \pm 3,0,76$	$11,5 \pm 3,0,20$	$10,4 \pm 3,0,64$

II. Intenzita fotosyntézy mg sušiny .dm⁻².hod.⁻¹ u tří prvních listů jarního ječmene pěstovaného v různých koncentrovaných živných roztocích. Intenzita záření 0,30 .10⁻¹ cal .cm⁻² .min.⁻¹ PAR. Každá hodnota je průměrem z pěti opakování po 4 segmentech, tj. z dvaceti listů. Výsledky jsou uvedeny ve formě: $\bar{x} \pm 3. s_{\bar{x}}$. — The intensity of the photosynthesis of mg of dry matter .dm⁻².hours⁻¹ in the three first leaves of summer barley cultivated in differently concentrated nutrient solutions. Intensity of radiation: 0,30 .10⁻¹ cal .cm⁻² .min.⁻¹ PAR. Every value is the average of five repetitions of 4 segments each, i. e. of twenty leaves. The results are stated in the form: $\bar{x} \pm 3. s_{\bar{x}}$

List	Doba expozice hodin	Koncentrace živného roztoku		
		1/2	1	2
První	3	5,1±3.0,45	5,8±3.0,40	4,8±3.0,16
	12	4,0±3.0,09	3,5±3.0,45	4,0±3.0,18
Druhý	3	5,8±3.0,50	6,7±3.0,26	6,0±3.0,30
	12	5,2±3.0,26	5,4±3.0,06	5,0±3.0,15
Třetí	3	7,0±3.0,39	6,8±3.0,45	6,5±3.0,43
	12	4,4±3.0,15	4,8±3.0,17	4,6±3.0,24

Z výsledků je zřejmé, že různá koncentrace živného roztoku neovlivnila intenzitu fotosyntézy. Ani při delší expozici, kdy je možno předpokládat i určitý vliv živin na akumulaci produktů fotosyntézy, nebyly zjištěny rozdíly. Naopak v soulase s rozdílným stářím jednotlivých listů jsou mezi nimi výrazné rozdíly v intenzitě fotosyntézy, zvláště při expozici s vyšší intenzitou záření (tab. I).

Pro porovnání s přírůstkem sušiny kořenů a celých rostlin jsou hodnoty uvedeny v tab. III.

V sušině segmentů použitých pro stanovení intenzity fotosyntézy jsme provedli chemické analýzy, jejichž výsledky jsou uvedeny v tab. IV.

Použité koncentrace živného roztoku ovlivnily jen v malé míře produkci sušiny celé rostliny. Z tab. III je zřejmé, že v normální koncentraci (1) došlo k zvýšení hmoty jedné rostliny o 10 %, ve dvojnásobné koncentraci (2) o 15 % proti roztoku poloviční koncentrace (1/2).

K relativně největším změnám vlivem koncentrace živných roztoků došlo v obsahu draslíku v listových čepelích (tab. IV). Koncentrace dusíku, fosforu i draslíku vykazují vyšší hodnoty u mladších listů, a to ve všech třech koncentracích živného roztoku. Samotný vliv koncentrace živného roztoku se výrazně projevil pouze na obsahu draslíku v asimilačním pletivu. Obsah draslí-

III. Sušina kořenů a nadzemní části rostlin jarního ječmene pěstovaného 18 dní v Richterově roztoku o různé koncentraci. — The dry matter of roots and of the overground parts of plants of summer barley cultivated for 18 days in Richter's nutrient solutions of different concentration

Koncentrace živného roztoku	Váha sušiny na 1 rostlinu v mg		
	kořeny	nadzemní část	celkem
1/2	20,3	53,9	74,2
1	19,0	62,9	81,9
2	22,4	63,6	85,9

IV. Obsah jednotlivých minerálních živin v segmentech z pokusu uvedeného v tab. I a II. — The contents of the various mineral nutrients in segments in the experiments mentioned in tables I and II

List	Koncentrace živného roztoku	Množství živiny v g na 100 g sušiny		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
První	1/2	3,94	1,40	4,28
	1	4,42	1,11	7,12
	2	4,60	1,16	8,53
Druhý	1/2	4,82	1,56	5,12
	1	5,49	1,26	8,30
	2	5,40	1,20	8,78
Třetí	1/2	4,77	1,67	7,37
	1	4,94	1,46	9,15
	2	5,30	1,60	10,11

ku stoupá se zvyšující se koncentrací roztoku. Toto zvýšení je relativně nejvyšší u 1. listu, kde činí téměř 100 %. Je patrné i částečné zvýšení koncentrace dusíku, avšak vůbec nebyla ovlivněna koncentrace fosforu.

Výsledky gazometrických měření intenzity fotosyntézy jsou uvedeny na obr. 1.

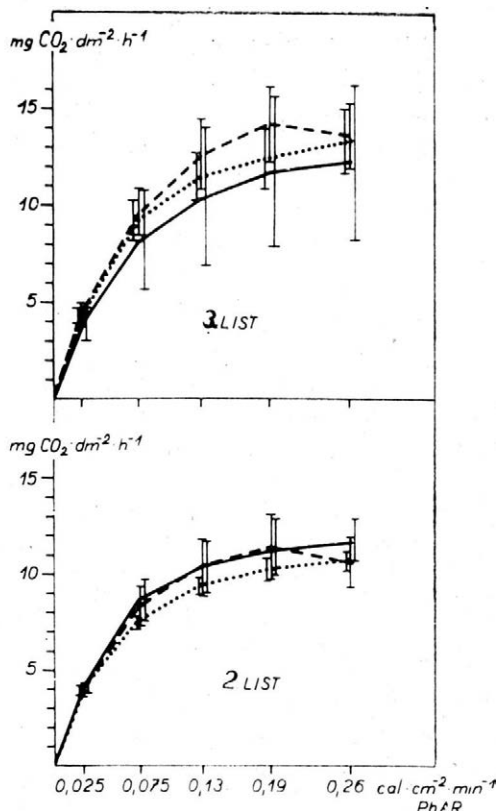
Poměrně starší 2. listy vykazují nižší intenzitu fotosyntézy při vyšších hodnotách záření. Průkazný vliv různé koncentrace živného roztoku není patrný.

Nakonec byla provedena měření intenzity fotosyntézy neustřižených listů v době jejich plného vývinu. První list byl měřen 6 dní, druhý list 12 dní a třetí list 15 dní po zasetí rostlin. Výsledky jsou uvedeny na obr. 2. K měření jsme použili vždy nové rostliny. Po každém měření jsme stanovili sušinu a obsah minerálních živin v té části listové čepele, u níž byla měřena intenzita fotosyntézy.

Výsledky chemických analýz jsou uvedeny v tab. V.

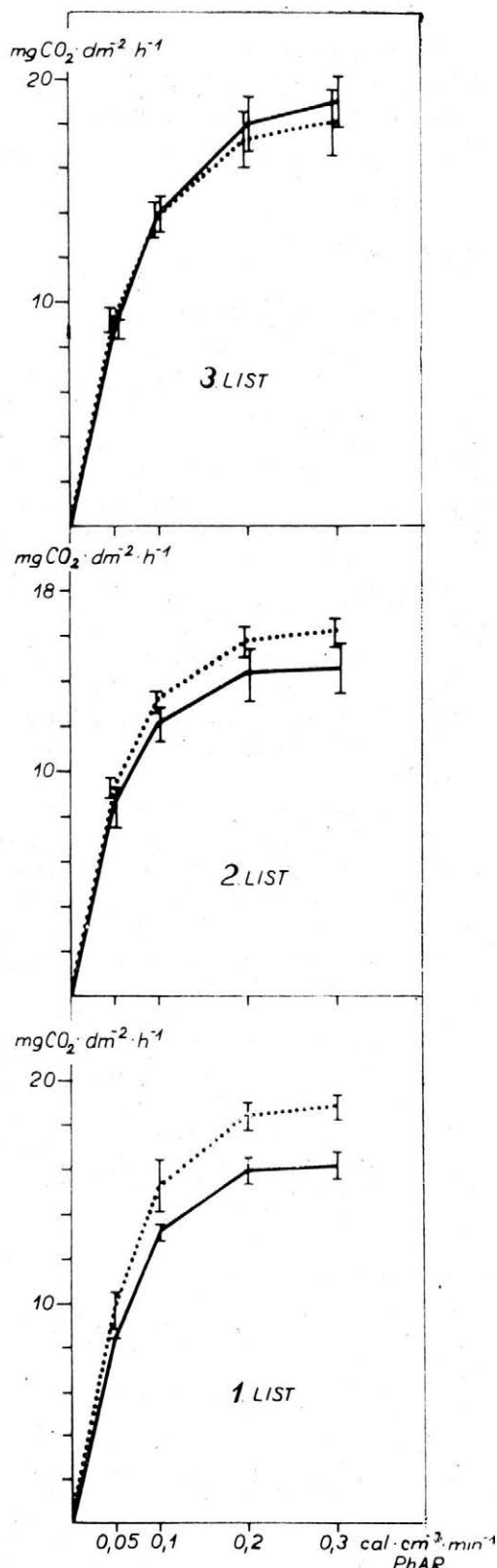
V. Obsah dusíku, fosforu a draslíku v listových čepelích rostlin z pokusu uvedeného na obr. 2. — The contents of nitrogen, phosphorus, and potassium in the leaf blades of plants of the experiment mentioned in Fig. 2

List	Koncentrace živného roztoku	Množství živiny v g na 100 g sušiny		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
První	1/2	5,16	1,06	7,22
	2	5,67	1,06	10,63
Druhý	1/2	5,17	1,18	8,24
	2	5,12	1,16	10,60
Třetí	1/2	5,02	1,18	6,88
	2	5,07	1,20	9,13



1. Světelná křivka intenzity fotosyntézy u 2. a 3. listu mladých rostlin ječmene (14 dní po zasetí) pěstovaných v různé koncentrovaném Richterově roztoku. Měřeny intaktní listy na rostlině. Koncentrace CO_2 310 ppm, teplota vzduchu v kytvě 23 °C. Svislé úsečky vyznačují úsek $\pm s_x$, — 2, --- 1, $1/2$. — The light curve of the intensity of photosynthesis in the 2nd and 3rd leaf of young plants of barley (14 days after sowing) cultivated in differently concentrated Richter solutions. Measurements of the intact leaves of the plant. Concentration of CO_2 310 ppm, air temperature in measuring cell 23 °C. The vertical segments indicate the section $\pm s_x$, — 2, --- 1, $1/2$

2. Měření intenzity fotosyntézy neustřižených listů jarního ječmene pěstovaného v různé koncentrovaném živném roztoku. 1. list měřen 6 dní, 2. list 12 dní a 3. list 15 dní po zasetí rostlin. Podmínky při expozici stejné jako na obr. 1. — 2, $1/2$. — Measuring of the intensity of the photosynthesis of non-cut-off leaves of summer barley cultivated in differently concentrated nutrient solutions. The 1st leaf was measured on the 6th day, the 2nd leaf on the 12th day, and the third leaf was measured on the 15th day after sowing of the plants. Conditions at exposure were the same as shown in fig. 1. — 2, $1/2$



Intenzita fotosyntézy vykazuje určité rozdíly u 1. listů při vyšší intenzitě záření, avšak u 2. a 3. listů je průběh světelné křivky u obou koncentrací živného roztoku prakticky stejný. Přitom i v těchto listech koncentrace živného roztoku výrazně ovlivnila obsah draslíku (tab. V), i když v poněkud menší míře nežli v předchozím pokusu (tab. IV).

DISKUSE

Předmětem této práce bylo studium vztahu mezi obsahem minerálních živin v asimilačním pletivu a intenzitou fotosyntézy. Jako faktor ovlivňující koncentraci minerálních živin v rostlině byla zvolena koncentrace živného roztoku (Schropp 1951, Steineck 1963). Výsledky ukázaly, že zvolený rozsah koncentrací živného roztoku prakticky neovlivnil intenzitu fotosyntézy listů, i když byl výrazně ovlivněn obsah draslíku. Přitom je známa řada prací prokazujících vztah mezi příjmem draslíku a fotosyntézou, i když mechanismus tohoto vztahu není objasněn a dá se spíše předpokládat existence různého způsobu působení draslíku na průběh asimilace CO_2 (přehled Richter 1965).

Zvýšený příjem draslíku u rostlin pěstovaných při vyšší koncentraci živného roztoku (tab. IV) byl rovněž potvrzen v pokusech Wiklandera (1966). Také pokusy Frenyó a Mihályfi (1966) prokázaly, že zvýšení koncentrace živného roztoku prakticky neovlivnilo obsah fosforu a dusíku v rostlině, avšak výrazně zvýšilo obsah draslíku. Kromě toho ovšem Schmidt (1959) zjistil zvýšení intenzity fotosyntézy se zvýšením koncentrace draslíku v rostlině.

K obdobným závěrům došli Peaslee a Moss (1966), kteří vysvětlují působení nedostatku draslíku na fotosyntézu mimo jiné ovlivněním otevřenosti průduchů. Různě staré listy kukuřice vykazovaly stejnou intenzitu fotosyntézy v případě, že rostliny byly dostatečně hnojeny. Uvedení autoři zjistili přitom rozdíly v koncentraci draslíku v listech, avšak vyvozují, že i nejnižší koncentrace draslíku byla ještě plně postačující pro normální průběh fotosyntézy. Naproti tomu při nedostatečné minerální výživě byla snižena intenzita fotosyntézy u starých listů zapříčiněna především sníženým obsahem draslíku. V souladu s touto prací lze usoudit, že i v našich pokusech nejnižší koncentrace draslíku nezpůsobila inhibici fotosyntézy a naopak, jakékoliv zvýšení se ukázalo z hlediska fotosyntézy zcela neúčinným. Určité rozdíly v produkci sušiny celkové však naznačují, že použité koncentrace roztoku musely ovlivnit některý z faktorů určujících produkci, nejpravděpodobněji velikost listové plochy (Shibles, Donald 1962).

Literatura

- FRENYÓ A., MIHÁLYFI J. P., 1966, How the changes in NPK content of plants reflect mineral nutrition among normal circumstances. *Acta agron. Acad. Sci. hung.*, 15: 31-36.
- LAŠTŮVKA Z., MINÁŘ J., 1967, Metoda vodních kultur vyšších rostlin. *Folia Fac. Sci. nat. Univ. Brno*, 8.
- NÁTR L., GLOSER J., 1967, Carbon-dioxide absorption and dry weight increase in barley leaf segments. *Photosynthetica*, 1: 19-27.
- NÁTR L., ŠPIDLA J., 1961, Application of the leaf disk method to the determination of photosynthesis in cereals. *Biol. Plant.*, 3: 245-251.
- PEASLEE D. E., MOSS D. N., 1966, Photosynthesis in K- and Mg-deficient maize (*Zea mays* L.) leaves. *Soil Sci.*, 30: 220-223.

- PIRSON A., 1958, Mineralstoffe und Photosynthese. In: RUHLAND W.: Handbuch der Pflanzenphysiologie, B. 4 : 355-374.
- RICHTER D., 1965, Kalium in Boden und Pflanze, II. Vorkommen und Verhalten des Kaliums in der Pflanze sowie Probleme der Kalium-Düngung. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft, H. 15.
- SCHMIDT L., 1959, Untersuchungen über den Einfluß des Natriums bei Spinat und Tomaten. Flora, 148 : 1-22.
- SCHROPP W., 1951, Die Methodik der Wasserkultur höherer Pflanzen. Methodenbuch, Bd. 8, Radebeul und Berlin.
- SHIBLES R. M., Mc DONALD H. A., 1962, Phytosynthetic area and rate in relation to seedling vigor of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.). Crop. Sci. 2 : 299-302.
- STEINECK O., 1963, Die Wirkung der Nährstoffe N und K auf das Wachstum von Tradescantia (*Zebrina pendula* Schnitze) bei konstantem Angebot. Die Bodenkultur, 14 : 135-152.
- ŠESTÁK Z., ČATSKÝ J., 1966, Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha.
- WIKLANDER L., 1966, Nutrient uptake by plant as influenced by concentration. Landbrukshögskolans Ann., 32 : 87-92.

Došlo dne 12. 11. 1963

NÁTR L. *Intenzita fotosyntézy a obsah minerálních živin v listech mladých rostlin jarního ječmene pěstovaných v různě koncentrovaném živném roztoku*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 257-264, 1969.

Byl sledován vliv pěstování rostlin jarního ječmene v různě koncentrovaných živných roztocích Richtera na intenzitu fotosyntézy a obsah minerálních živin v asimilačním pletivu listů. Intenzita fotosyntézy byla měřena gravimetricky na základě přírůstků sušiny exponovaných segmentů z listových čepelí nebo gazometricky podle absorpce CO₂ neustřížených listů. Použité koncentrace živného roztoku, tj. poloviční, normální a dvojnásobná, v podstatě neměly žádný vliv na změny v intenzitě fotosyntézy listů. Se zvýšením koncentrace živného roztoku se výrazně zvýšil obsah draslíku v asimilačním pletivu a částečně i obsah dusíku. Obsah fosforu zůstal prakticky nezměněn. Rozdíly v produkci celkové sušiny rostlin způsobené různými koncentracemi živného roztoku při vcelku stejné intenzitě fotosyntézy naznačují, že existuje také určitý jiný mechanismus působení koncentrace živin v roztoku na produkční schopnost rostlin. Předložená publikace shrnuje výsledky jedné série prací věnovaných studiu vztahu mezi intenzitou fotosyntézy a obsahem minerálních živin v asimilačním pletivu listů obilnin.

ječmen jarní; koncentrované živné roztoky Richtera

НАТР Л. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Интенсивность фотосинтеза и содержание минеральных питательных веществ в листьях молодых растений ярового ячменя, выращиваемых в питательном растворе с различной концентрацией*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 257-264, 1969.

В данной статье изучалось влияние выращивания растений ярового ячменя в питательных растворах Richtera различной концентрации на интенсивность фотосинтеза и содержание минеральных питательных веществ в ассимиляционной ткани листьев. Интенсивность фотосинтеза измерялась гравиметрически на основе прироста сухого вещества экспонированных сегментов пластинок листа или газометрически по абсорбции CO₂ неотрезанных листьев. Исползованные концентрации питательного раствора, т. е. половинные, нормальные и двойные, по существу не влияли на интенсивность фотосинтеза листьев. С ростом концентрации питательного раствора резко повышается содержание калия в ассимиляционной ткани, а также частично и содержание азота. Содержание фосфора практически осталось без изменения. Различия в продукции общего сухого вещества растений, вызванные различной концентрацией питательного раствора, в общем при одинаковой интенсивности фотосинтеза свидетельствуют о существовании также определенного другого механизма действия концентрации питательных веществ в растворе на продуктивную способность растений. Предложенная статья обобщает результаты одной части серии работ, посвященных изучению отношения между интенсивностью фотосинтеза с содержанием минеральных питательных веществ в ассимиляционной ткани листьев зерновых.

ячмень яровой; питательные растворы Richtera

Adresa autora:

RNDr. Lubomír Nátr, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VÝBĚR Z NOVÝCH PŘÍRŮSTKŮ
ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÉ A LESNICKÉ KNIHOVNY ÚVTI
Z ÚSEKU ROSTLINNÁ VÝROBA

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7.

Výpůjční doba: pondělí — pátek: 9—18 hod. U každé publikace uveďte signaturu.

C 13.190/1967

National grain policies 1967.

Rome, FAO 1968. IV-136 s. tb. (FAO — obilní světová politika — ročenky — 1967)

C 15.399/65-2

Summary report on cereal statistics. 5. session of the Study group on food and agricultural statistics in Europe. Geneva, Food and agric. organization of the United Nations — Economic commission for Europe 1968. 160 s. FAO/ECE/Conf. Eur. Stat. Stp(65)-2/Rev. 1.

(Obilniny — statistika — Evropa — organizace — zprávy EHK)

Denić, M.

D 26.001/15/436

Utica j stepena vlažnosti i načina chidratacije semena ječma i pšenice na njegovu otpornost prema jonizujućem zračenju. Beograd, Univerzitet 1967. 25 s. tb. Zbornik radova poljoprivrednog fakulteta 1967. God. 15, br. 436.

(Radiosensitivita — semena — obilniny — výzkum)

Rodrigues, A. A. — Favret, E. A.

D 26.126/148

Efecto combinado de la formeldehida y de los rayos X en la inducción de mutaciones somaticas en cebada.

Buenos Aires, b. n. 1962. 2 s. Publ. tecnica 148.

(Ječmen — mutace somatické — indukované — formaldehyd — rentgenové paprsky — vliv — výzkum)

Djokić, A. — Dumanović, J. — Konstantinov, K.

D 26.001/15/448

Utica j etilenimina (EI), etil-metansulfonate (EMS) i etilnitrozoureje (ENU) na frekvencu chromozomskih aberacija u mitozu pšenice.

Beograd, Univerzitet 1967. 12 s. obr. Zbornik rad. poljopr. fak. God. 15. br. 448. (Pšenice — chromosomové aberace — mutageny chemické — vliv — výzkum)

Nummi, M.

D 54.783/119

Studies on the heterogeneity of soluble barley proteins with particular reference to β -amylase.

Helsinki, The state inst. for technical research 1967. 27 s. 12 obr. 5 tb. Julkaisu publication 119. (Ječmen — bílkoviny rozpustné — zjišťování — metody — výzkum — Finsko)

Tange, M.

C 16.046/8

Studies on the independent growth of tillers of rice, wheat and barley plants. Kobe (Japan), Hyogo University 1967. 93 s. obr. tb.

Memoirs of the Hlogo univ. no. 20. Agron. ser. No. 8.

(Obilniny — odnožování — výzkum)

Katznelson, J.

C 18.602/119

The effects of fertilization on perennial grasses. (Angl. souhrn). Rehovot, The Volcani inst. of agric. research 1967. 21 s. Pamphlet No. 119. (Trávy víceleté — hnojení — výzkum — Israel)

VZTAH MEZI ZMĚNOU OBSAHU CELULÓZY A LIGNINU VE STĚBLE JARNÍHO JEČMENE A JEHO POLÉHAVOSTI

P. ŠKOPIK

Věnováno památce člena koresp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc.

ŠKOPIK P. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Relationship between the Change of the Cellulose and Lignin Contents in the Haulm of Spring Barley and the Lodging Rate of the Same Variety*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 265—273, 1969.

As the doses of nitrogen are being graduated, in the basal portion of the haulm of spring barley the cellulose content decreases. Paralelly we observed a deterioration of the ratio of the elastic elements (cellulose) to lignin, the latter representing the non-elastic elements, enhancing the danger of lodging. In the rest of the haulm in plants susceptible to lodging in the period following upon flowering, the cellulose content, on the contrary, increases. These processes are characteristic of the growing, biologically active tissues; for their construction the plant frequently makes also use of the cellulose built into the basal portion of the haulm in the foregoing period. At the time of ripeness, higher cellulose content in the rest of the haulm than in its basal portion indicates susceptibility to lodging. Attempts to investigate the theory of mutual relations are under consideration.

spring barley; nitrogen; lodging rate; elastic elements of the haulm

Předkládaná práce uvádí výsledky studia vztahů mezi kvalitativním složením stébla s nepoléhavostí jarního ječmene.

MATERIÁL

Pro studium vztahů mezi poléhavostí jarního ječmene a kvalitativním složením stébla (celulózy a ligninu) byl rostlinný materiál odebíráán z polních a nádobových pokusů se stupňovanými dávkami dusíku, založených ve VÚO Kroměříž a ÚVÚRV Praha-Ruzyně (Baier 1963).

Vztah morfologických a agrochemických vlastností stébla k poléhavosti zpracoval ve své práci Bezdek (1967), který uvádí i podrobný popis pokusů. V naší práci proto tyto neuvádíme, omezuje se pouze na označení kombinací a v polních pokusech uvádíme stupeň polehnutí.

Většina dosavadních prací prokazuje, že rozhodující vlastností pro zvýšení odolnosti obilnin proti poléhání jsou vlastnosti bazální části stébla (Lekš, Zeniščeva 1964, Nátr 1967) zvláště jeho anatomická stavba (síla stěny, průměr stébla, umístění sklerenchymatických prstenců, svazky cévní atd.), množství vytvořené sušiny a kvalitativní složení této části stébla (Palejev 1953).

Snaha prokázat vztahy mezi kvalitativním složením celého stébla nebo jen jeho bazální části a nepoléhavostí měla ve většině případů úspěch jen při sledování geneticky dostatečně rozdílného materiálu. U odrůd geneticky příbuzných nebo při agrotechnických opatřeních není snadné tyto vztahy dokázat. V naší práci jsme proto přistoupili ke studiu vlivu agrotechnických zásahů, které výrazně ovlivňují poléhavost (stupňované dávky dusíku) na změny v obsahu ligninu a celulózy v jednotlivých částech stébla v době květu a zralosti. Tato období umožňují zhodnotit rozdíly ve

složení stébla v době před polehnutím (květ) a v době, kdy polehnutí se již dostatečně výrazně projevuje (zralost).

V prvních pokusech jsme sledovali změny v obsahu celulózy a ligninu v částech stébla 0—10 cm, 10—15 cm, 15—30 cm, 30—40 cm a ve zbytku stébla.

VÝSLEDKY

Obsah celulózy měl ve všech kombinacích stupňovaných dávek dusíku shodnou tendenci. Ve spodní části stébla (0—10 cm) je nejnižší hladina a směrem ke klasu se obsah celulózy zvyšuje. U základního hnojení bez dusíku je nejvyšší obsah již v části stébla od 10 do 15 cm, po přihnojení dusíkem střední dávkou (20 a 25 kg/ha) v 30 cm a při nejvyšší dávce dusíku (35 kg/ha) se obsah zvyšuje až do 40 cm. U vyšších dávek dusíku zůstává obsah celulózy směrem ke klasu vyšší než u kombinace hnojení nízkou dávkou.

I. Rozmístění celulózy a ligninu (v mg na 100 g sušiny) ve stéble jarního ječmene 'Valtický' při stupňovaných dávkách dusíku (ÚVÚRV Praha-Ruzyně, pracoviště Čáslav) v roce 1961. — Distribution of cellulose and lignin (in mg per 100 g of dry matter) of the 'Valtický' spring barley, with graduated doses of nitrogen (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně, branch establishment Čáslav) in 1960

Hnojení	Celulóza					Lignin				
	0—10 cm	10—15	15—30	30—40	zbytek	0—10 cm	10—15	15—30	30—40	zbytek
PK	33,7	35,8	35,3	34,6	34,6	17,7	14,9	13,9	13,8	10,5
PK+N ₁	33,6	36,2	37,1	36,0	33,4	12,7	12,7	11,5	10,8	11,0
PK+N ₂	32,1	36,7	36,8	35,7	36,7	14,2	13,7	11,7	11,5	11,1
PK+N ₃	35,6	36,8	36,0	38,0	36,0	14,2	13,6	14,6	13,0	12,2

U obsahu ligninu byl zjištěn nejvyšší obsah v bazální části do 10 cm, ve vyšších částech stébla se obsah snižuje. Stupeň snížení obsahu ligninu v jednotlivých částech stébla není u všech dávek dusíku stejný. Bez hnojení dusíku je pokles obsahu ligninu nejrychlejší, u nejvyšší dávky dusíku (N₃) nedochází ke snížení obsahu ligninu. Pokles nastává až ve zbytku stébla. U nižších dávek dusíku (N₁, N₂) probíhá pokles obsahu celkem plynule.

Z výsledků vyplývá, že u rostlin nehnojených dusíkem (málo náchylných k poléhání) je maximální hladina celulózy v části stébla do 30 cm a ve zbytku dochází k jejímu snižování. Také u ligninu dochází směrem ke klasu ve srovnání s bazální částí stébla k poklesu obsahu ligninu.

U rostlin hnojených vysokou dávkou dusíku (náchylných k poléhání) je obsah celulózy v bazálních částech stébla (do 30 cm) nižší než ve zbývajících částí stébla.

Z výsledků jsme došli k závěru, že pro posouzení vztahu mezi obsahem celulózy a ligninu a poléháním bude dostatečné rozdělení stébla na část do 30 cm a zbytek, neboť z pracovních důvodů jsme nemohli provést stanovení celulózy a ligninu při rozdělení stébla na menší úseky.

ZMĚNY V OBSAHU CELULÓZY A LIGNINU VE STĚBLE V DOBĚ KVĚTU A ZRALOSTI

Základní sledování jsme provedli na stéblech jarního ječmene z pokusů se stupňovanými dávkami dusíku v roce 1962 na pracovišti ÚVÚRV Praha-Ruzyně v Čáslavi, v roce 1961 v ÚVÚRV Praha-Ruzyně, pracoviště Pohořelice, ve VÚO Kroměříž, pracoviště Ivanovice na Hané a VÚRV v Borovcích. V pokusech byly sledovány odrůdy 'Slovenský 802' a 'Valtický'. Zvolený materiál byl pro tyto pokusy vhodný, neboť se stupňovanými dávkami dusíku docházelo i ke zvyšování poléhavosti.

V době květu se zvyšoval se stupňovanými dávkami dusíku v bazální části stébela (0–30 cm) obsah celulózy i ligninu. Ve zbytku stébela se obsah celu-

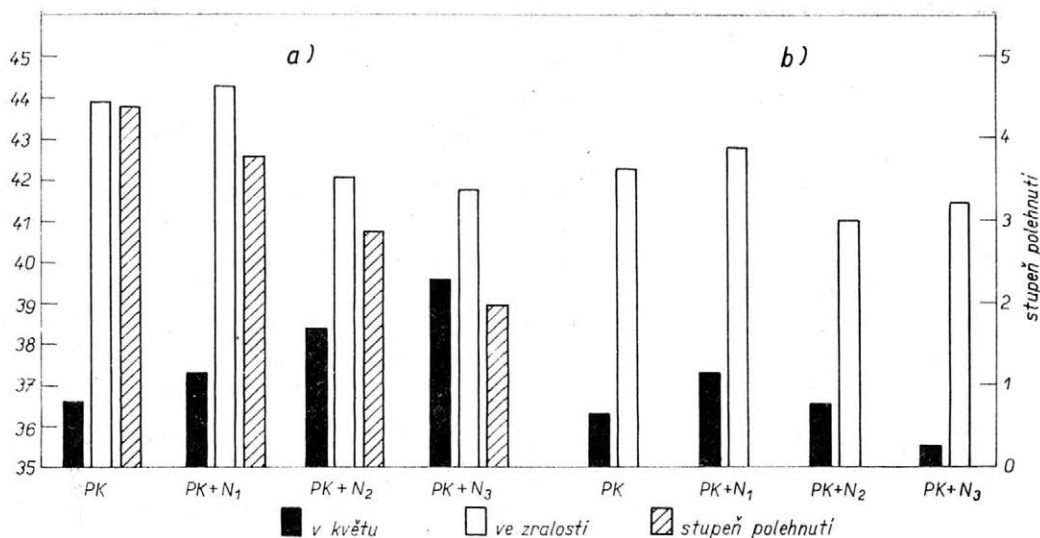
II. Vliv stupňovaných dávek dusíku na obsah celulózy (C) a ligninu (L) a jejich vzájemného poměru (C/L) ve stéble jarního ječmene u porostů náchylných k poléhání. — Influences of gradated doses of nitrogen upon the cellulose content (C), lignin content (L) and their mutual ratio (C/L), in the haulm of spring barley, with crops susceptible to lodging

Hnojení	Bazální část (30 cm)			Zbytek stébła			Stupeň polehnutí
	C	L	C/L	C	L	C/L	
doba květu							
PK	36,6	13,9	2,63	36,3	13,1	2,77	—
PK+N ₁	37,3	14,4	2,59	37,3	13,4	2,78	—
PK+N ₂	38,4	16,9	2,27	36,5	15,0	2,43	—
PK+N ₃	39,6	15,9	2,49	35,5	13,3	2,66	—
doba plné zralosti							
PK	43,9	18,4	2,38	42,3	15,2	2,78	4,4
PK+N ₁	44,3	18,5	2,39	42,8	16,0	2,67	3,8
PK+N ₂	42,1	19,1	2,20	41,0	16,0	2,56	2,9
PK+N ₃	41,8	18,5	2,25	41,4	14,6	2,83	2,0

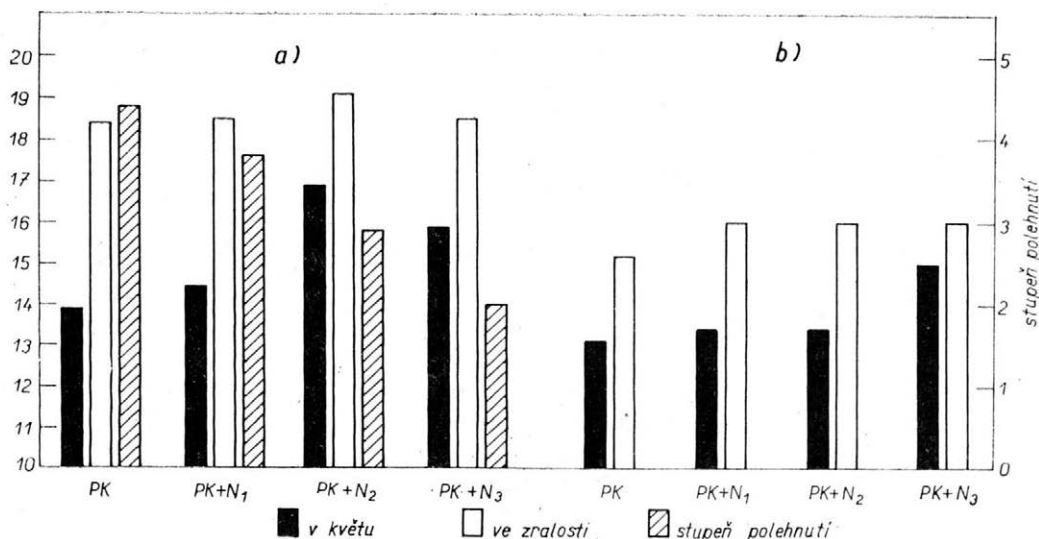
lózy stupňovanými dávkami dusíku neměnil, zatímco obsah ligninu se zvyšoval. Znamená to, že zvýšené dávky dusíku podpořily do doby květu syntézu celulózy v bazální části stébela. V době zralosti se poměry změnily. Stupňované dávky dusíku obsah celulózy v bazální části stébela mírně snižovaly. Ve zbytku stébela se stupňovanými dávkami dusíku se obsah celulózy mírně zvyšoval. Znamená to, že u zvýšených dávek dusíku probíhají syntetické pochody intenzivněji ve zbytku stébela, zatímco v bazální části stébela, která je pro odolnost k poléhání významnější, je přírůstek celulózy ve srovnání s dobou květu poměrně nízký. Hladina ligninu se v době zralosti zvýšila v obou částech stébela v souladu se stupňovanými dávkami dusíku.

V případě, že nedochází k polehnutí porostu, poměry se vyvíjejí poněkud odlišně.

Se stupňovanými dávkami dusíku se v době květu zvyšuje obsah celulózy



1. Změny v obsahu celulózy (v mg na 100 g sušiny) ve stéble jarního ječmene v době květu a zralosti a) v bazální části stébla, b) ve zbytku stébla — při stupňovaných dávkách dusíku ve vztahu ke stupni polehnutí. — Changes in cellulose content (in mg per 100 g of dry matter) in the haulm of spring barley at the times of flowering and ripeness a) in the basal portion of the haulm b) in the remaining portion of the haulm — with graduated doses of nitrogen, in relation to the degree of lodging



2. Změny v obsahu ligninu (v mg na 100 g sušiny) ve stéble jarního ječmene v době květu a zralosti a) v bazální části stébla, b) ve zbytku stébla — při stupňovaných dávkách dusíku ve vztahu ke stupni polehnutí. — Changes in lignin content (in mg per 100 g of dry matter), in the haulm of spring barley, at the times of flowering and ripeness a) in the basal portion of the haulm, b) in the rest of the haulm — with graduated doses of nitrogen, in relation to the degree of lodging

v bazální části i zbytku stébla. Obdobná tendence se projevuje i u ligninu. V době zralosti pak dochází se stupňovanými dávkami dusíku k dalšímu zvyšování obsahu celulózy v bazální části, zatímco ve zbytku stébla nejsou výraznější změny.

Z výsledků první série pokusů vyplývá, že v době květu obsahuje stéblo nepolehlých rostlin jarního ječmene vysokou hladinu celulózy, hlavně v bazální části a úměrně nižší hladinu ve zbytku stébla. Hladina ligninu byla celkově nižší. V průběhu dozrávání dochází u nepolehlých rostlin jarního ječmene v bazální části stébla k dalšímu zvýšení obsahu celulózy a nejnižšímu zvýšení obsahu ligninu. Výrazem je poměr mezi hladinou ligninu a celulózy. V případě širokého poměru celulózy a ligninu jsou příznivé poměry pro nepolehávost; zužování tohoto poměru je pak známkou, že v bazální části dochází k nižší akumulaci celulózy, případně naopak k jejímu snižování. Ve většině případů dochází při snížení obsahu celulózy a tím i nepříznivému poměru celulózy a lig-

III. Vliv stupňovaných dávek dusíku na obsah celulózy (C), ligninu (L) a jejich vzájemného poměru (C/L) ve stéble jarního ječmene u nepolehlých porostů. — Influence of graduated doses of nitrogen on cellulose content (C), lignin content (L) and their mutual ratio (C/L) in the haulm of spring barley with non-lodged crops

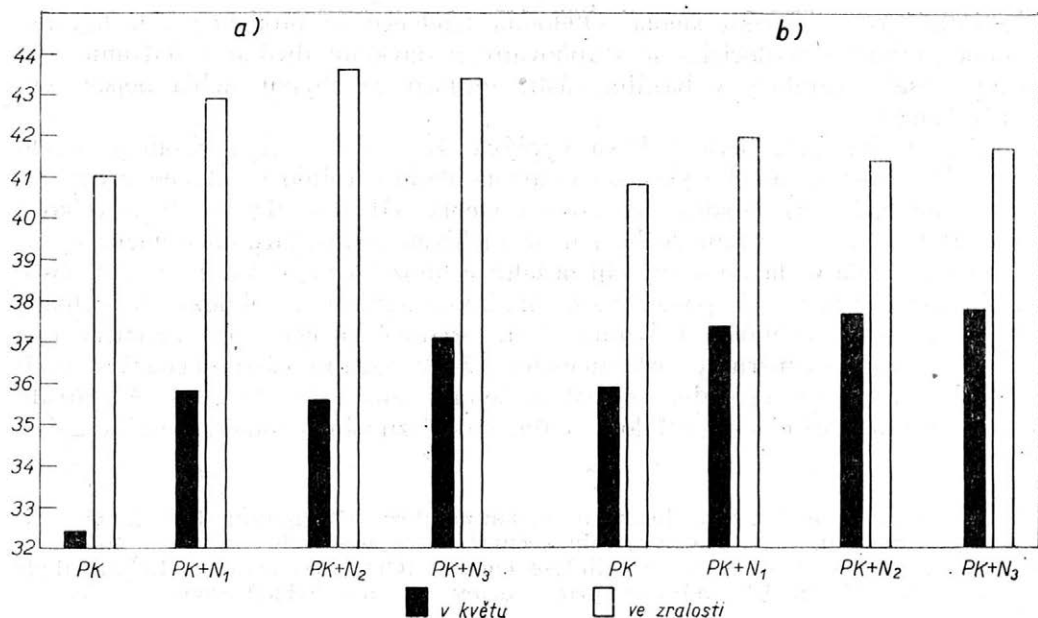
Hnojení	Bazální část (30 cm)			Zbytek stébla			Stupeň polehnutí
	C	L	C/L	C	L	C/L	
doba květu							
PK	32,4	14,2	2,28	35,9	12,6	2,85	—
PK+N ₁	35,8	14,1	2,54	37,4	12,8	2,92	—
PK+N ₂	35,6	14,6	2,44	37,7	15,1	2,50	—
PK+N ₃	37,1	13,2	2,81	37,8	15,8	2,39	—
doba plné zralosti							
PK	41,0	15,8	2,59	40,8	14,6	2,79	—
PK+N ₁	42,9	16,6	2,58	42,0	15,2	2,76	—
PK+N ₂	43,6	16,2	2,69	41,4	14,2	2,92	—
PK+N ₃	43,4	19,0	2,28	41,7	15,7	2,66	—

ninu v bazální části stébla také ke zvýšení hladiny celulózy ve zbytku stébla. Znamená to, že v mladých pletivech ve zbytku stébla probíhají syntetické pochody na úkor bazálních částí stébla a v důsledku toho se zvyšuje nebezpečí poléhání.

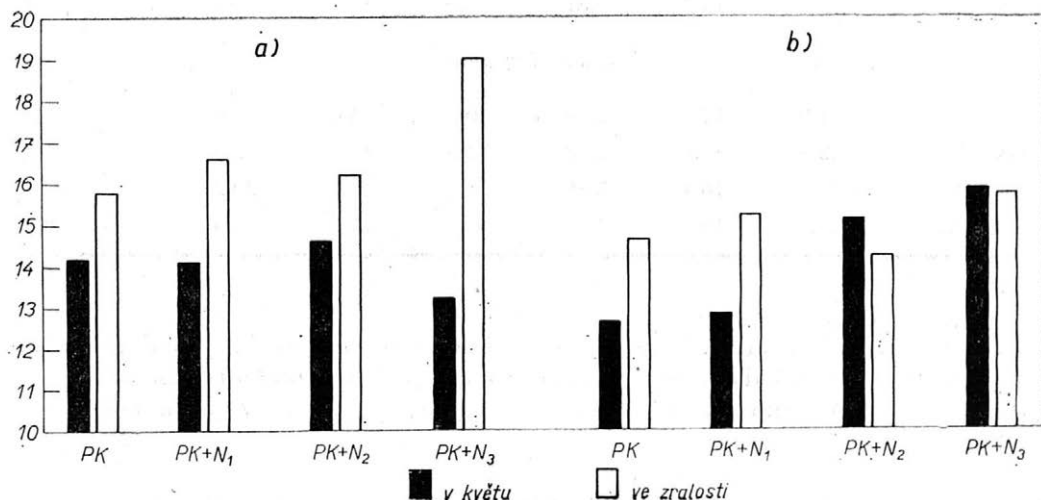
VZTAH OBSAHU CELULÓZY A LIGNINU VE STÉBLE V DOBĚ ZRALOSTI

Ve druhé sérii pokusů jsme z hlediska závěrů z první série pokusů sledovali vztahy mezi obsahem ligninu a celulózy jen v době zralosti.

Stav, kdy stupňované dávky dusíku vedou v bazální části k poklesu obsahu celulózy a ke zvýšení obsahu ligninu, ve zbytku stébla pak k vyššímu obsahu



3. Vliv stupňovaných dávek dusíku u nepoléhavých porostů jarního ječmene na obsah celulózy (v mg na 100 g sušiny) v době květu a zralosti a) v bazální části stébla, b) ve zbytku stébla. — Influence of gradated doses of nitrogen in non-lodging crops of spring barley, on the cellulose content (in mg per 100 g of dry matter), at the times of flowering and ripeness: a) in the basal portion of the haulm, b) in the rest of the haulm



4. Vliv stupňovaných dávek dusíku u nepoléhavých porostů jarního ječmene na obsah ligninu (v mg na 100 g sušiny) v době květu a zralosti a) v bazální části stébla, b) ve zbytku stébla. — Influence of gradated doses of nitrogen in non-lodging crops of spring barley, upon the contents of lignin (in mg per 100 g of dry matter), at the times of flowering and ripeness: a) in the basal portion of the haulm, b) in the rest of the haulm

IV. Obsah celulózy a ligninu (v mg na 100 g sušiny) v době zralosti u polehlých porostů při stupňovaných dávkách dusíku. — Cellulose and lignin contents (in mg per 100 g dry matter) at the time of ripeness with lodged crops, for gradated doses of nitrogen

Hnojení	Bazální část (30 cm)			Zbytek stébla			Stupeň polehnutí
	C	L	C/L	C	L	C/L	
PK	43,5	16,7	2,60	41,1	14,8	2,77	4,5
PK+N ₁	43,6	17,1	2,54	41,4	15,9	2,60	4,1
PK+N ₂	41,7	18,2	2,29	41,9	15,9	2,63	3,5
PK+N ₃	40,2	19,7	2,04	41,8	17,0	2,45	2,8

V. Obsah celulózy a ligninu (v mg na 100 g sušiny) v době zralosti a nepolehlých porostů při stupňovaných dávkách dusíku. — Cellulose and lignin contents (in mg per 100 g of dry matter) at the time of ripeness, with non-lodging crops for gradated doses of nitrogen

Hnojení	Bazální část (30 cm)			Zbytek stébla			Stupeň polehnutí
	C	L	C/L	C	L	C/L	
PK	42,3	18,2	2,32	41,4	15,4	2,68	5
PK+N ₁	43,0	18,0	2,38	41,8	15,5	2,69	5
PK+N ₂	42,5	18,5	2,29	41,4	15,2	2,72	4,6
PK+N ₃	42,7	18,7	2,28	40,9	15,1	2,70	4,2

celulózy než v bazální části, je výrazem syntetických pochodů v mladších částech rostliny a při nepříznivých podmínkách dochází snadno k poléhání rostlin.

Naproti tomu v pokusech, kde obsah celulózy se v době zralosti v bazální části s vyššími dávkami dusíku nesnižoval a ve zbytku stébla zůstávala hladina celulózy i u vysokých dávek dusíku nižší než v bazální části stébla, zůstávaly rostliny odolné k poléhání. Obsah ligninu se mění se stupňovanými dávkami jen nepatrně.

DISKUSE

Vztah obsahu ligninu a celulózy ve stéble obilnin k jejich poléhání lze u studovaného souboru pokusů se stupňovanými dávkami dusíkatého hnojení u jarního ječmene charakterizovat takto:

1. V případě, že vlivem výživy nebo agrotechniky má rostlina již v době květu vysokou hladinu celulózy, pak v době zralosti se musí tato hladina celulózy, zvláště v bazální části, dále zvýšit. Byla-li hladina celulózy již v době květu vysoká, ale v dalším období (do zralosti) se již nezvýší, je pravděpodobné, že dojde k poléhání. Změna obsahu je výrazem buď nízké intenzity

fotosyntézy v době dozrávání nebo odčerpávání produktů fotosyntézy z bazální části stébela ke tvorbě jiných orgánů.

2. Je-li obsah celulózy v bazální části stébela v době zralosti vyšší než ve zbytku stébela, nedochází v normálních podmínkách k poléhání. Čím je rozdíl v obsahu celulózy ve prospěch bazální části vyšší, tím jsou poměry příznivější a rostliny mají nižší sklon k poléhání.

3. Při jednostranně stupňovaných dávkách dusíku dochází v době po květu ke snížení obsahu celulózy, hlavně v bazální části stébela, zatímco obsah ligninu se nemění, případně dochází se stupňovanými dávkami dusíku i k jeho zvýšené syntéze. Tento stav vyvolává zhoršení pružnosti stébela. Elastické vlastnosti celulózy (pružnost) jsou nahrazovány elementem neelastickým, ligninem a k vlastnímu poléhání dochází na základě změny zastoupení elastických a neelastických elementů, ve prospěch druhé složky.

4. Biochemická studie syntézy celulózy a ligninu by mohla vést k objasnění obecnějších zákonitostí a potvrzení předpokladu, že zvýšená hladina dusíku v rostlině vyvolává i vyšší tvorbu N-látek na úkor syntézy celulózy. Tento stav je přirozený. Energeticky náročnější syntéza N-látek znamená při vyšším množství dusíku i zvýšenou syntézu aminokyselin, včetně tryptofanu. Úloha tryptofanu je známa z hlediska syntézy růstových látek. Růstové látky pak zvyšují syntetickou aktivitu v mladých pletivech (zbytek stébela), která se projevuje:

- a) zvýšeným nárůstem obsahu celulózy ve zbytku stébela,
- b) snížením obsahu celulózy v bazální části stébela,
- c) zhorší se poměr celulózy a ligninu a v důsledku toho vzniká méně pevná struktura.

Odstranění tohoto nepříznivého stavu by bylo možno teoreticky řešit:

- a) podstatně zvýšit produkci glycidů zvýšenou fotosyntézou při využívání rostlin s geneticky podmíněnou vyšší intenzitou fotosyntézy, případně rostlin, které lépe hospodaří s produkty fotosyntézy,
- b) zlepšit poměr živin, který by zvýšil aktivitu fotosyntézy,
- c) inhibovat syntézu stimulatorů růstu,
- d) využít genetickou vlastnost odrůd, které mají nižší schopnosti syntézy růstově aktivních látek.

Literatura

- BAIER J., 1963, K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostlinná výroba, 9, 3-4 : 271-286.
- BEZDĚK V., 1967, Vztah poléhání k morfologickým a agrochemickým vlastnostem rostlin. Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.
- LEKEŠ J., ZENIŠČEVA L., 1964, Studium nepoléhavosti obilnin a opatření pro její zvýšení z hlediska geneticko-fyziologického. Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.
- NÁTR L., 1967, Vztah mezi nepoléhavostí a některými ukazateli anatomické stavby stébela. Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.
- PALEJEV A. M., 1953, O příčinách polegání zrnových kultur. Zemledělice, 3 : 18-23.

Došlo dne 29. 11. 1968

ŠKOPÍK P. Vztah mezi změnou obsahu celulózy a ligninu ve stéble jarního ječmene a jeho poléhavosti. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 265-273, 1969.

Při stupňovaných dávkách dusíku dochází u jarního ječmene v bazální části stébela ke snižování obsahu celulózy. Současně se zhorší poměr elastických elementů (celu-

lóza) k ligninu, který představuje neelastické elementy a zvyšuje se nebezpečí poléhání. Ve zbytku stébla nastává v období po květu u rostlin náchylných k poléhání naopak přírůstek obsahu celulózy. Tyto pochody jsou charakteristické pro rostoucí, biologicky aktivní pletiva, k jejichž stavbě rostlina využívá často i celulózu zabudovanou již v dřívějším období v bazální části stébla. Vyšší obsah celulózy v době zralosti ve zbytku stébla než v jeho bazální části je ukazatelem náchylnosti k poléhání. Uvažuje se o možnostech teoretického řešení vztahů.

ječmen jarní; dusík; poléhavost; elastické prvky stébla

ШКОПИК П. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж.) Отношение между изменением содержания целлюлозы и лигнина в стебле ярового ячменя и его полегаемость. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 265-273, 1969.

При возрастающих дозах азота у ярового ячменя в базальной части стебля происходит снижение содержания целлюлозы. Одновременно ухудшается отношение эластичных элементов (целлюлозы) к лигнину, который представляет неэластичные элементы и, таким образом, повышает опасность полегания. В период после цветения у растений, склонных к полеганию, наоборот, происходит повышение содержания целлюлозы в остатке стебля. Эти процессы характерны для растущей, биологически активной ткани, к строению которой растение часто использует и целлюлозу, скрытую уже в более раннем периоде в базальной части стебля. Повышенное содержание целлюлозы в период зрелости в остатке стебля, по сравнению с его базальной частью, является показателем склонности к полеганию. Обсуждаются возможности теоретического решения этих зависимостей.

ячмень яровой; азот; полегаемость; эластические элементы стебля

Adresa autora:

Dr. Pavel Škopík, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

**VÝBĚR Z NOVÝCH PRÍRÚSTKŮ
ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÉ A LESNICKÉ KNIHOVNY ÚVTI
Z ÚSEKU ROSTLINNÁ VÝROBA**

- Vez, A. — Spoorenberg, E. D 15.690/777
Utilisation des régulateurs de croissance dans la culture des céréales. Lausanne, Station fédér. d'essais agricole 1967. 10 s. tb. Publication 777. (Obilniny — růstové látky — použití — výzkum)
- C 18.321/86
Erfolg mit Stickstoff. Linz, Österreichische Stickstoffwerke Aktienges. 1968. 8 s. bar. obr. (Travní porosty — hnojení strojené / Travní porosty — plevelé — hubení — herbicidy)
- Boguszewski, W. — Klupczyński, Z. D 39.622/1968/1
Intensywne nawożenie pszenicy ozimej. Warszawa, PWRiL 1968. 7 s. tb. (Pšenice ozimá — hnojení strojené — brožury)
- Ansorge, H. D 54.555/153
Untersuchungen über die Wirkung langjähriger Strohdüngung bei unterschiedlichen Stickstoffgaben.
Berlin, DALW — Akademie-Verlag 1967. S. 49—58.
Ztschr. Albrecht-Thaer-Archiv. Bd. 11, Hf. 1, 1967.
(Sláma — dusíkaté hnojení — vztahy — výzkum)
- Vez, A. — Besson, Ch. D 15.690/802
Examen de l'influence du stade de développement de la céréale lors du traitement au CCC.
Lausanne, Station fédér. d'essais agricole 1968. 4 s. obr. Publication 802. (Obilniny — chlorcholinchlorid — použití — vliv — výzkum)
- Primost, E. D 55.320/183
Der Einfluß von Chlorcholinchlorid (CCC) auf den Ertragsbau von Winter- und Sommerweizen. Berlin, P. Parey 1967. S. 126, 164—178 s. tb. Sond. aus Ztschr. f. Acker u. Pflanzenbau, 1967. (Chlorcholinchlorid — pšenice — výnosy — vztahy — výzkum — Rakousko)
- Stawicki, S. D 55.805
Powierzchniowe i wglebne zakażenie ziarna pszenicy jako mikrobiologiczny wskaźnik jej jakości i trwałości.
Poznań, Dział wydawnictw 1967. 61 s.
(Pšenice — jakost — stanovení — metody mikrobiologické — výzkum / Pšenice — zrno — infekce — jakost — vztahy — výzkum)

NIEKTORÉ BIOCHEMICKÉ ASPEKTY KRYPTOVEGETÁCIE OZIMNEJ PŠENICE

J. REPKA

Venované pamiatke člena korešp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc

REPKA J. (University of Agriculture, Nitra). *Some Biochemical Aspects of the Cryptovegetation of Winter Wheat*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 275-286, 1969

On the basis of the hitherto obtained findings it is possible, from the point of view of the physiological processes in the course of the autumn-winter period, to confirm the assumed existence of a cryptovegetation of winter wheat varieties under the conditions existing in Czechoslovakia. The activity, besides processes of growth, is confirmed by the active photosynthesis and by the intake of CO_2 at temperatures of $+2^\circ\text{C}$, 0°C , and -5°C , by the convertibility of free amino acids and carbohydrates in the course of the day within limits from $+3$ to -3°C as well as during the vegetation period. Between these substances there occur changes indicating a close connection of their syntheses and of their utilization for the forming of other substances. The qualitative composition of free amino acids does not change. The quantitative fluctuation of free carbohydrates is larger. In the course of the winter period there occur considerable shiftings between the organs. The content of proteinic nitrogen did not change during the winter or it increased slightly. Between the non-proteinic and proteinic nitrogen, the free amino acids and carbohydrates there exists, at lowered temperatures, a tendentious dependence indicating the possibility of active synthetic processes at different degrees according to the degree of temperature. Confirmed was the capacity of intake, transport, and conversion of nitrogen by the 'Diana I' winter wheat variety at temperatures of $+5$, $+2$, and 0°C .

cryptovegetation in the autumn-winter period; free amino acids, carbohydrates; total, non-proteinic, and proteinic nitrogen

Ozimná pšenica prechádza v priebehu vegetácie, zvlášť v jesenno-zimnom období, zložitými klimatickými podmienkami, ktoré sa podstatne odrážajú na procesoch rastu či vývinu a v nemalej miere i na realizácii produktívnych vlastností odrody. Preto údaje o tzv. kryptovegetácii v mikrotermických podmienkach vyvolali záujem z hľadiska teoretického i praktického.

Pomerne presnejší obraz v danom období máme o procesoch rastu a vývinu ozimnej pšenice. V tomto smere treba vyzdvihnúť podrobné štúdie Příkryla (1962). Podobné pozorovania robili i Repka a kol. (1966). V podstate vychádza z týchto štúdií rozdelenie vegetácie ozimnej pšenice na:

1. obdobie aktívnej jesennej vegetácie,
2. obdobie zimovania (mikrotermická fáza),
3. obdobie jarnej regenerácie orgánov,
4. obdobie intenzívneho jarného narastania.

Zimná fáza vegetácie patrí k najdiskutovanejším obdobiam života ozimnej pšenice z hľadiska rastu, vývinu, odolnosti rastlín i celkovej fyziologickej či biochemickej aktivity.

Znížené a nízke teploty vplyvajú na rastlinu prostredníctvom rôznych funkcií. Kvalitatívne a kvantitatívne menia pomer medzi základnými procesmi, fotosyntézou a dýchaním (Bogdanova 1962). Preto sa venuje značná pozornosť metabolizmu

látok pod vplyvom znížených teplôt prostredia (Sileva 1953, Ulrich 1961, Vinokur 1963 a ďalší).

Mnohé práce ukazujú, že rastliny pri znížených teplotách spomaľujú, ale nezastavujú proces fotosyntézy. Rastliny ozimnej pšenice podobne môžu využívať bez snežné obdobie k úmernej fotosyntetickej činnosti. Sileva (1953) namerala v poľných podmienkach fotosyntézu pri -2°C .

Tieto i ďalšie poznatky si vynucovali preverenie možnosti kryptovegetácie ozimnej pšenice v našich podmienkach v súvislosti s rastom a niektorými metabolickými procesmi. Preto okrem rastových procesov sme sledovali premenlivosť obsahu niektorých dusíkatých látok a glycidov.

Otázka adaptácie rastlinného organizmu k faktorom vonkajšieho prostredia je veľmi dôležitá. Analyzujú sa bunkové a molekulárne mechanizmy adaptačných reakcií organizmov pri kolísaní rastových faktorov (faktorov prostredia) v tzv. normálnych hraniciach. Nie menej zaujímavé a dôležité sú poznatky o reakčných či adaptívnych vlastnostiach organizmu pri hraničných nepriaznivých podmienkach, pretože sú často rozhodujúce nielen pre produktivnosť, ale i pre celkový život rastlín. Z rastových faktorov zasluhuje pre uvažované obdobie života ozimnej pšenice najväčšiu pozornosť teplota, ktorá patrí k univerzálnym činiteľom bezprostredne ovplyvňujúcim rýchlosť i charakter životných procesov. Aktivita procesov v týchto podmienkach svedčí o odolnosti rastliny či odrody i schopnosti asimilovať prechodné či trvalé zmeny daného faktoru cestou normálnych mechanizmov v látkovom metabolizme. Počíta sa s vysokou koreláciou medzi obsahom glycidov a odolnosťou proti nízkym teplotám a nepotvrzuje sa dostatočná korelácia medzi odolnosťou a obsahom bielkovín i aminokyselín (Heber 1964). Často sa robia tieto pozorovania ako krátkodobé testy. Zriedkavé sú údaje o procesoch prebiehajúcich v prirodzených podmienkach počas rastu.

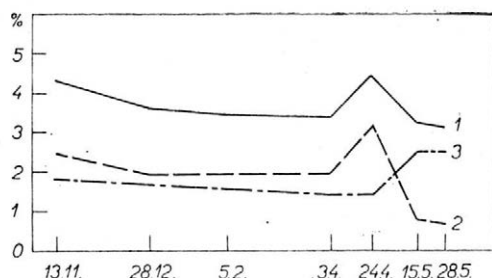
V tomto príspevku chceme ukázať na niektoré údaje o hladine dusíkatých látok a glycidov v jesenno-zimnom období v podmienkach južného Slovenska v r. 1962—1963 a 1963—1964. Ide o poľné pokusy s diferencovaným hnojením, ktoré boli založené na majetku celoštátnej poľnohospodárskej výstavy v Nitre, i vegetačné pokusy s odrodou 'Diana I'.

VÝSLEDKY

V poľnom pokuse sme zisťovali zmeny v obsahu celkového a bielkovinového dusíka, zmeny voľných aminokyselín a glycidov. Z takto zhromaždeného materiálu môžeme usúdiť, že nástup zimy je doprevádzaný znížením celkového a bielkovinového dusíka (obr. 1). V procese zimovania sa hladina bielkovinového dusíka nemenila, hladina celkového N sa mierne znížila. Výraznejší zlom v dusíkatom metabolizme nastal až v apríli, kedy sa podstatne zvýšil celkový a bielkovinový dusík a znížili sa voľné aminokyseliny. Zvýšenie bielkovinového N a zníženie voľných aminokyselín môže súvisieť s aktívnejšou syntézou bielkovín pri nástupe jarného oteplenia. Uvažovaný zlom je doprevádzaný prechodom rastlín z III. do IV. etapy organogenézy. V oboch rokoch boli rastliny pri jarnom zvýšení obsahu bielkovinového a celkového dusíka a znížení obsahu voľných aminokyselín v IV. etape organogenézy. Naše pozorovania sú však nedostatočné k tvrdeniu, že tento úkaz súvisí s vývinovými zmenami.

V zložení aminokyselín sme identifikovali: cystín + cystein, lyzín — asparagín, glutamín + serín, kyselina glutamová, treonín, alanín, prolín, tyrozín, valín + metionín, fenylalanín a leucíny. Takéto zloženie extraktov bolo rovnaké pre všetky varianty hnojenia a nemenilo sa počas celého sledovaného obdobia. Vo všetkých variantoch i v odberoch boli kvantitatívne v najväčšom zastúpení serín, glutamín, kyselina glutamová, alanín a valín a na začiatku i na konci uvažovaného obdobia asparagín. Rozdiely medzi variantami hnojenia neboli výrazné.

1. Zmeny obsahu dusíkatých látok (celk. (1), bielkov. (2), nebielkov. (3) a súmarný obsah voľných aminokyselín a glycidov (mg/l) v nadzemných častiach ozimnej pšenice 'Diana I' v poľnom pokuse v r. 1963—1964. Varianty hnojenia pozostávali z aplikácie dusíka jednorázovej a delenej podľa etáp organogenézy. — Changes in the content of nitrogenous substances (total, non-proteinic proteinic, and the total content of free amino acids and carbohydrates (mg/l) in the over-ground parts of the 'Diana' winter wheat variety in a field experiment carried out in the years 1963—1964. The variants of fertilization consisted of single and divided application of nitrogen according to the stages of the organogenesis



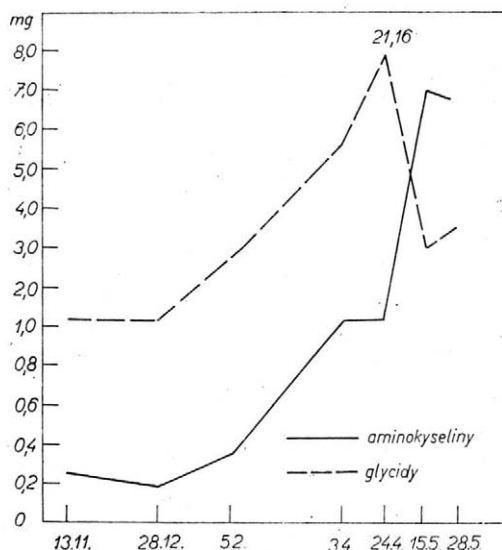
Hladina voľných aminokyselín sa v priebehu zimovania zvyšovala, čo ukazuje na to, že rastliny ozimnej pšenice sú schopné syntetizovať tieto jednoduché dusíkaté látky i pri znížených teplotách. V zimnom období sa zvyšuje predovšetkým serín, glycín, treonín, alanín a valín.

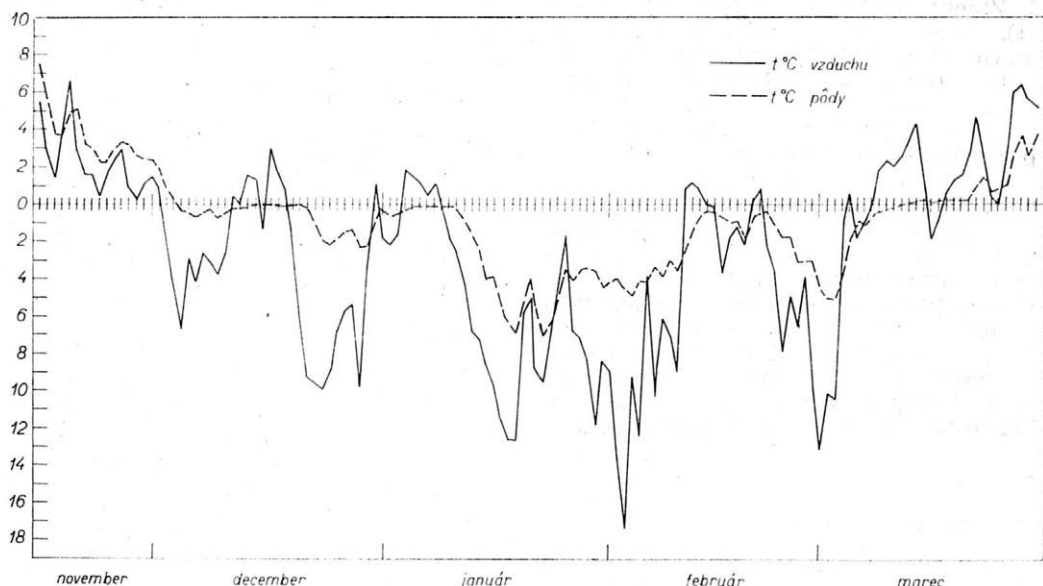
Do nástupu jarnej fázy vegetácie sa dynamika voľných glycidov zhoduje s dynamikou voľných aminokyselín. Identifikovali sme: sacharózu, glukózu, fruktózu, rafinózu, melibiózu a maltózu. Najbohatšie zloženie bolo v jesnno-zimnom období. V jarnom období sme identifikovali len sacharózu, glukózu a fruktózu. Zhoduje sa to i s výsledkami Vasilovej a kol. (1964), ktorá zistili v listoch a v odnožovacom uzle v jeseni a v zime 9—10 a na jar len 3 glycidy rozpustné v alkohole.

Kvantitatívne sme stanovili sacharózu, glukózu a fruktózu. Pred príchodom zimy sa udržiavala hladina voľných glycidov na približne rovnakej úrovni vo všetkých variantoch hnojenia. Tendencia ďalších zmien sa prejavuje v tom, že u nehnojeného variantu a pri nízkych dávkach živín sa hladina znižuje (28. II.), potom nastáva rovnomerné zvýšenie s maximom 24. IV.; pri vyšších dávkach živín (250 kg č. ž.) v zimnom období neklesla. Na okraj týchto pozorovaní je potrebné povedať, že sa odberalo v dlhších časových intervaloch, preto nie je možné uvedené zmeny pokladať za charakterizujúce celé zimné obdobie.

Presnejšie sme sledovali vo vegetačných pokusoch. Ozimná pšenica bola vy-siata do veľkých Mitscherlichových nádob (30 kg pôdy), ktoré boli zakopané. Pôda bola vyhnojená základnou dávkou živín v pomere 1 : 1,2 : 1,4 (N : P₂O₅ : K₂O).

Zimná fáza vegetačného obdobia v r. 1962—1963 sa vyznačovala veľmi nízkymi teplotami a častým rozmrazaním a zamrzaním pôdy (obr. 2). Zima bola charakterizovaná ako netypická pre danú oblasť. Rastové charakteristiky čo do dĺžky, počtu listov a odnoží za obdobie od 21. XI. až do 15. II. ne-





2. Zmeny teploty vzduchu a pôdy v jesenno-zimnom období r. 1962—1963. — Changes of the temperature of air and soil in the autumn-winter period of 1962—1963.

ukazujú na markantnejšie zmeny. Bol však pozorovaný prírastok čerstvej a suchej váhy do 21. 1. Od januára do februára sa suchá váha rastlín znížila.

Za týchto podmienok sme, vzhľadom k tomu, že bol pozorovaný prírastok sušiny, zisťovali možnosť fotosyntézy pri nízkych teplotách pomocou C^{14} . Získali sme tieto údaje v impulzoch na 25 mg sušiny.

Teplota v expozičnej banke $+3^{\circ} C$ — 2970 imp./min.

$-2^{\circ} C$ — 1713 imp./min.

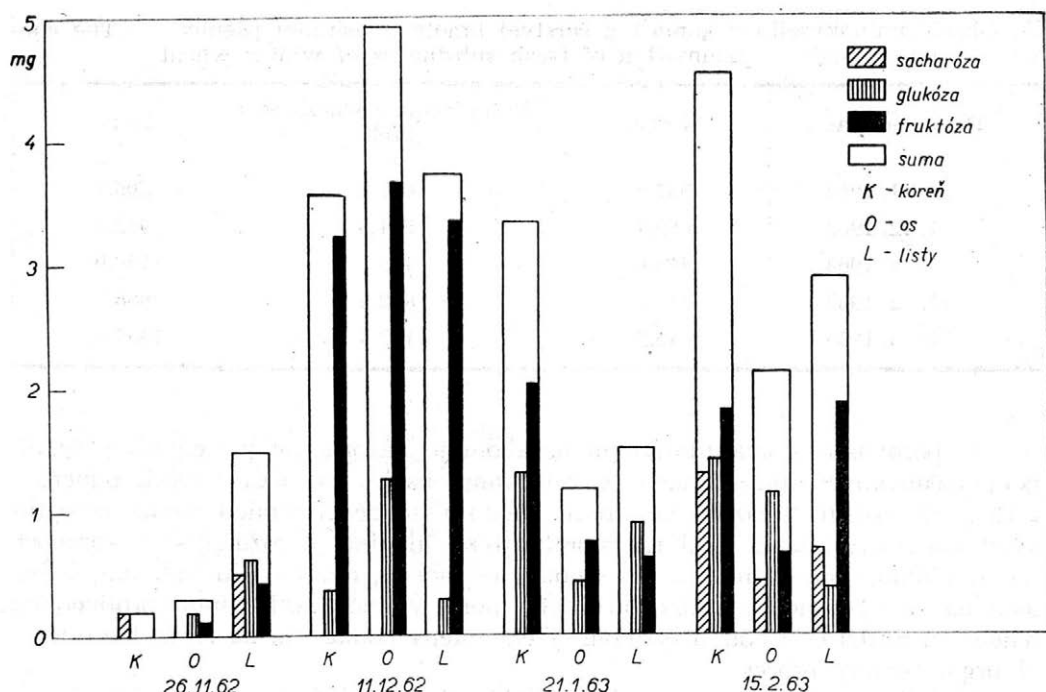
$-5^{\circ} C$ — 283 imp./min.

Tieto údaje ukazujú, že snižovaním teploty sa spomaľuje, ale nezastavuje proces fotosyntézy; na úkor toho môže nastať hromadenie sušiny i glycidov.

Z voľných glycidov sa vyskytovala v najväčšom množstve fruktóza a glukóza. V jesennom období sa vyskytovali tieto monosacharídy v menšom množstve. So snižovaním teploty sa ich obsah zvyšoval, glukóza najmä v odnožovacom uzle a v koreňoch, fruktóza vo všetkých častiach rastlín. V tomto období nastali tiež značné presuny glycidov medzi jednotlivými orgánmi (obr. 3). V novembri bol najvyšší obsah glycidov medzi jednotlivými orgánmi (obr. 3). na odnožovací uzol, v januári a vo februári je v koreňoch. Najväčšie zastúpenie mala fruktóza.

V jesenno-zimnom období vegetácie nastávajú zmeny i v obsahu dusíkatých látok. Údaje o obsahu sú v tab. I.

Údaje potvrdzujú, že celkový N mal približne rovnakú hladinu. Obsah bielkovinového N sa zvyšoval, načo poukazuje percento bielkovinového N z celkového. Na aktivitu prestavby N látok poukazujú i zmeny v obsahu voľných amí-



3. Obsah voľných glycidov (v mg/1 g čerstvej hmoty) v jednotlivých orgánoch ozimnej pšenice v jesenno-zimnej fáze vegetácie v r. 1962—1963. — The content of free carbohydrates (in mg/1 g of fresh matter) in the different organs of winter wheat in the autumn-winter stage of vegetation in 1962—1963

I. Obsah dusíkatých látok v jesenno-zimnom období u ozimnej pšenice. — Content of nitrogenous substances in winter wheat in the autumn-winter period

Dátum odberu	Obsah celkového N v %	Obsah bielkovinového N v %	% bielkovinového N z celkového N
26. 11.	5,11	3,50	68,49
11. 12.	5,19	3,78	72,83
15. 2.	5,15	4,20	81,55
21. 3.	4,20	3,64	86,66

nokyselín. V jesenno-zimnom období nastali v jednotlivých častiach rastlín výrazné kvantitatívne zmeny voľných aminokyselín (tab. II).

Najnižší obsah bol v koreňoch, vo väčšom množstve boli voľné aminokyseliny v pošvách listov a v odnožovacom uzle, najväčší obsah bol v listoch. V kvalitatívnom zložení aminokyselín neboli rozdiely ani medzi jednotlivými časťami rastlín. V kvantitatívnom zastúpení pripadal najväčší podiel v koreňoch na kyselinu glutamovú, alanín, valín, leucíny, asparagín a lyzín, v listoch na glutamín, serín, kyselinu glutamovú, alanín, tyrozín, leucíny, valín, lyzín, a asparagín. Na rozdiel od ostatných častí mali listy na začiatku zimy vysoký obsah cystínu, ktorý sa postupne znižoval. Nástup zimy (december) bol charakterizovaný zvýšením tyrozínu, valínu a fenylalanínu vo všetkých častiach rastlín. Postupne sa zvyšoval v zimnom období obsah lyzínu, leucínov a valínu.

Dátum odberu	Korene	Pošvy listové a odnožovací uzol	Listy
26. 11. 1962	337,5	637,2	506,2
11. 12. 1962	652,7	811,3	952,5
21. 1. 1963	413,9	733,7	1549,9
15. 2. 1963	343,2	850,0	806,7
21. 3. 1963	486,5	1142,5	1365,0

V porovnaní s kvantitatívnym obsahom je názornejšie percentuálne zastúpenie zisťovaných aminokyselín v celkovom obsahu pri jednotlivých odberoch i častiach rastlín. Ukazuje na určitú zhodu v tendencii zmien medzi jednotlivými aminokyselinami, hoci ich kvantitatívna hladina je rozdielna: v koreňoch medzi glutamínom-šerínom a kyselinou glutamovou, alanínom a valínom, v listoch medzi kyselinou glutamovou a alanínom, valínom a leucínmi protichodnú tendenciu medzi cystínom a lyzínom. Tieto zmeny poukazujú na to, že ide o určitý organizovaný proces.

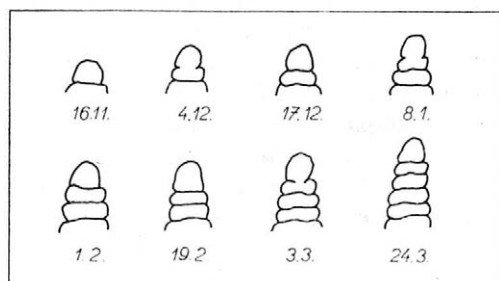
V ďalšom pokuse z vegetačného obdobia 1963—1964 sme získali tieto údaje:

Diferenciácia vegetačného vrcholu (obr. 4) prebiehala počas celého obdobia. V polovici novembra boli rastliny v prvej etape organogenézy. V priebehu dvoch nasledujúcich týždňov sa vydiferencoval prvý segment (4. 12.). V tomto stave boli rastliny až do 8. 1., kedy sa začal zakladať ďalší segment, ktorý 1. 2. bol vydiferencovaný. V tomto stave vývinu zotrvali rastliny až do začiatku marca, kedy sa začína zakladať na vegetačnom vrchole ďalší segment a jeho rýchlou diferenciáciou rastliny završili tretiu etapu organogenézy.

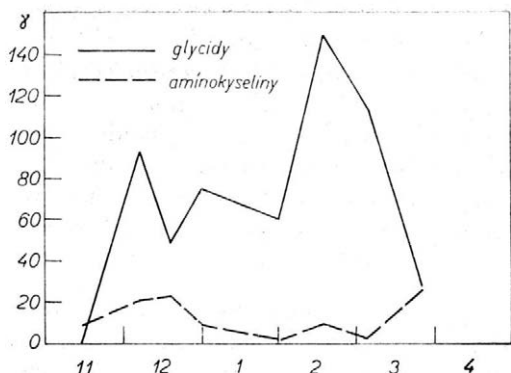
Na úrovni takýchto rastových zmien sme zistili tieto biochemické premeny:

Vo vypreparovaných vegetačných vrcholoch sme sledovali kvantitatívne i kvalitatívne zloženie voľných aminokyselín a glycidov. Určili sme prítomnosť nasledujúcich aminokyselín: cystein + cystín, lyzín, asparagín, glutamín — serín, kyselina glutamová + treonín, alanín, tyrozín, valín + metionín, fenylalanín a leucíny. Z voľných glycidov sme určili sacharózu, glukózu a fruktózu. Sumárny obsah týchto látok ukazuje obr. 5.

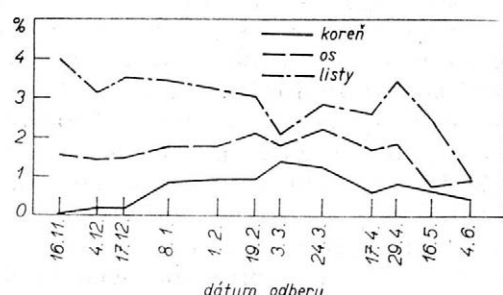
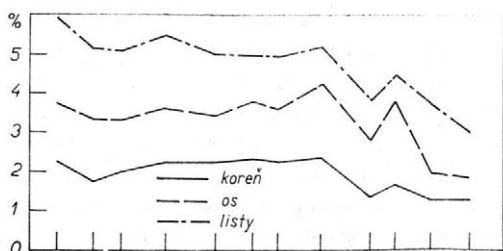
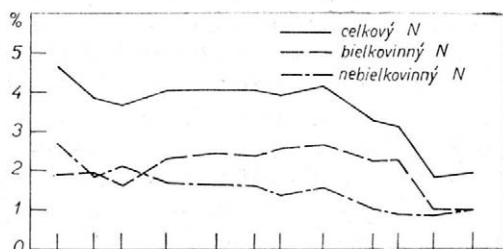
Obsah voľných aminokyselín vo vegetačnom vrchole sa zvyšoval do tretieho odberu, tj. do 17. 12. (diferenciácia prvého segmentu). Nástup zimy a nízkych teplôt je doprevádzaný znižovaním voľných aminokyselín do 1. 2. (vy-



4. Rast a diferenciácia vegetačného vrcholu ozimnej pšenice 'Diana I' v r. 1963—1964. — Growth and differentiation of the growing point of the 'Diana' winter wheat variety in the year 1963—1964



5. Sumárny obsah voľných amínokyselín a glycidov v gama (40 vegetačných vrcholov) vo vegetačnom vrchole ozimnej pšenice 'Diana I' v r. 1963—1964. — The total content of free amino acids and carbohydrates in gama (40 growing points) in the growing point of 'Diana' winter wheat in the years 1963—1964



6. Obsah celkového, bielkovinového a nebielkovinového dusíka v nadzemných častiach A a v jednotlivých orgánoch rastlín ozimnej pšenice na vegetačnom pokuse v r. 1963—1964. B — celkový N; C — bielkovinový N — The content of total, proteinic, and non-proteinic nitrogen in the overground parts of winter wheat A and in its different organs in a vegetation test carried out in the year 1963—1964 B — total N; C — proteinic N

diferencovaný druhý segment). 19. 2. sa hladina voľných amínokyselín zvýšila. Nástup kladných teplôt vyvolal podstatné zvýšenie voľných amínokyselín — 24. 3. (tretia etapa organogenézy). Kolísanie glycidov bolo podobné s tým rozdielom, že nástup jarných teplôt vyvolal silné zníženie hladiny glycidov.

Z rozboru sumárneho obsahu i z obsahu jednotlivých amínokyselín či glycidov nie je možné vyvodit' závislosť medzi týmito zmenami s prechodom jednotlivých etáp organogenézy vegetačného vrcholu. Kolísanie obsahu týchto metabolitov bude viac výrazom vplyvu teploty na syntetickú schopnosť orgánu.

Zmeny N látok v jednotlivých orgánoch rastliny (koreň, os, listy) počas uvažovaného obdobia ukazujú (obr. 6), že celkový bielkovinový a nebielkovinový N má vo všetkých orgánoch rovnakú tendenciu. Pri prechode jesennou fázou sa ich obsah znižuje. V období nízkych teplôt (december až marec) nenastávajú výraznejšie zmeny v celkovom dusíku. Bielkovinový N sa zvyšuje v koreňoch a v osiach a znižuje sa v listoch.

Kolísanie hladiny voľných amínokyselín a glycidov ukazuje na určitú protichodnú tendenciu. Počiatkové teplejšie obdobie v jeseni spôsobilo hromadenie voľných amínokyselín a znižovanie hladiny voľných glycidov vo všetkých orgánoch rastlín. Znížením teploty v decembri poklesol obsah voľných

amínokyselín a zvýšil sa obsah glycidov. Môže to súvisieť i so spotrebou amínokyselín na syntézu bielkovín, čo bolo pozorované i zvýšením hladiny bielkovinového N. Nástup kladných teplôt v marci znižoval voľné amínokyseliny i ostatné formy dusíka a zvyšoval obsah glycidov. Tieto vzťahy môžu byť vyvolané aktívnou fotosyntézou, čo malo za následok nahromadenie glycidov. Intenzívny rast na druhej strane mohol mať za následok znižovanie koncentrácie N látok. V rozložení amínokyselín medzi orgánmi niet rozdielu, u glycidov vo fáze zimnej je vyšší obsah v koreňoch a pri nástupe na jar je vyšší obsah v listoch a v odnožovacom uzle.

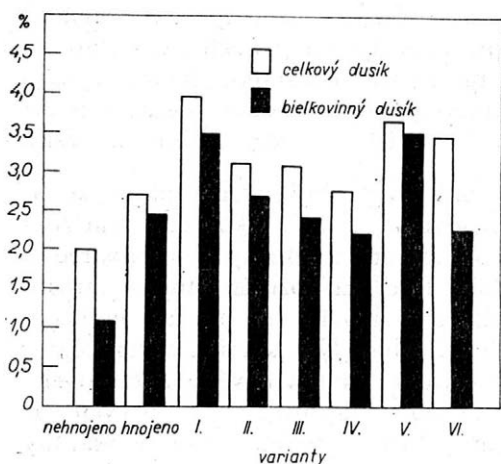
Veľké výkyvy predovšetkým v hladine voľných amínokyselín a glycidov počas zimnej fázy, ktoré nebolo možné dať do súladu s rastovými zmenami, nás viedlo k názoru, že kolísanie hladiny týchto látok je funkciou adaptácie rastlín k teplotnému faktoru. Aby sme získali obraz o tom, aká je rýchlosť reakcie na tieto zmeny, zisťovali sme niekoľkokrát kolísanie týchto látok v priebehu dňa. Uvediem príklad z 48hod. cyklu, kde sme zisťovali obsah voľných amínokyselín a glycidov v dvojhodinových intervaloch. Cyklus zahrňoval teploty $+3,5^{\circ}\text{C}$ až -3°C . Výsledky potvrdzujú predchádzajúce pozorovanie, že rastliny ozimnej pšenice citlivo reagujú na zmeny teploty. Už dvojhodinové intervaly spôsobovali veľké kvantitatívne rozdiely v obsahu voľných amínokyselín a glycidov. Táto reaktivnosť bola rovnaká pri záporných teplotách 0 až -3°C i pri kladných. Ukazuje to na schopnosť ozimnej pšenice aktívne syntetizovať tieto látky i pri nízkych a mínusových teplotách. Zvyšovanie teploty od začiatku dňa 6–8 hod. vyvolalo zníženie obsahu voľných glycidov i amínokyselín. Pokles amínokyselín pokračoval až do 12. hodiny, zatiaľ čo obsah glycidov sa zvyšoval. Znižovanie teploty v poludňajšom období a v noci viedlo k zvýšeniu obsahu voľných amínokyselín a k zníženiu glycidov. Druhý denný rytmus bol podobný ako predchádzajúci; začal znížením amínokyselín až do 12. hodiny, kedy bola maximálna kladná teplota a minimálny obsah voľných amínokyselín. Klesanie teploty popoludní a v noci viedlo k zvýšeniu obsahu voľných amínokyselín a k zníženiu glycidov. Medzi amínokyselinami a glycidmi je určitá záporná korelácia. Teplotnú krivku viac sledovali zmeny voľných glycidov.

Otázky dusíkatého metabolizmu pod vplyvom nízkych teplôt sú pomerne málo preštudované. Je však možné predpokladať, že prispôbovanie rastlín k nízkym teplotám prebieha predovšetkým prostredníctvom stabilizácie plazmatických koloidov, teda i bielkovinového komplexu. Preto hromadenie amínokyselín v priebehu nízkych teplôt nemusí ísť na úkor rozpadu bielkovín, ale v dôsledku syntézy rôznych amínokyselín. Sileva (1953) predpokladá, že rastliny prispôbené nízkym teplotám si zachovávajú mnohé zo svojich syntetických funkcií včítane schopnosti syntetizovať amínokyseliny. Heber (1964) tiež uvádza, že mrazuvzdorné rastliny ozimnej pšenice sú schopné syntetizovať bielkoviny i počas zimy. 50–100% výkyvy hladiny voľných amínokyselín a glycidov počas dňa poukazujú aj na dôležitú metodickú otázku zisťovania týchto látok počas zimného obdobia. Odbery v rôznych hodinách dňa (rôzne teploty), alebo v rôznych dňoch s odlišnou teplotou nedovoľujú eliminovať faktor teploty natoľko, aby sa analýzy a získané údaje mohli vzťahovať na rastový či vývinový stav rastlín.

Sledovanie kolísania hladiny voľných amínokyselín a glycidov počas vegetácie i počas dňa zreteľne potvrdzuje aktivitu rastlín v období zimnej periódy. Preto sme vo fyziologických pokusoch sledovali možnosti príjmu a premeny

dušika, ako aj schopnosť nadzemných orgánov ozimnej pšenice syntetizovať dusíkaté látky.

Pokusy s prihnojovaním rastlín pri nízkych teplotách (obr. 7) ukázali, že v rozmedzí $+1$ až $+5^{\circ}\text{C}$ bol veľmi aktívny príjem i premena dusíka, hoci stupeň teploty kvantitatívne diferencoval tento proces. Pri teplote $+2^{\circ}\text{C}$ bol príjem N menší ako pri $+5^{\circ}\text{C}$. Teplota vplývala na pomer medzi celkovým a bielkovinovým dusíkom. Pri teplote $+2^{\circ}\text{C}$ bol obsah celkového a bielkovinového N nižší ako pri $+5^{\circ}\text{C}$. Pri prihnojení sa obsah celkového a bielkovinového N zvýšil pri teplote $+5^{\circ}\text{C}$. Pri teplote $+2^{\circ}\text{C}$ sa zvýšil obsah celkového N bez prírastku bielkovinového N. Obsah voľných aminokyselín pri hnojení a nehnojení kontrole ukázal, že hnojené rastliny mali o 40,9 % vyšší

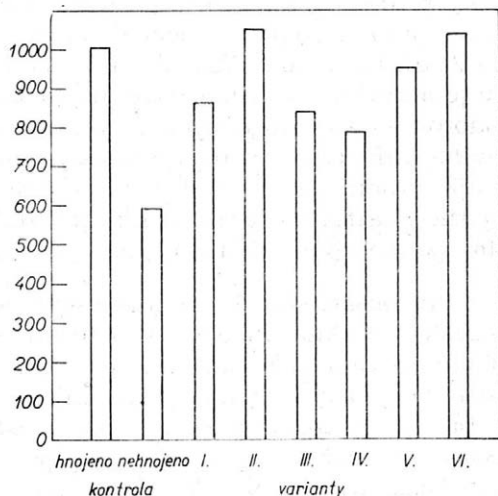


7. Vplyv teploty na príjem a premenu dusíka pri ozimnej pšenici 'Diana I'. Nehnojeno a hnojeno - kontrolné rastliny predpestované pri teplote $+12^{\circ}\text{C}$. Pri nehnojených bola aplikovaná $1/3$ dávky N, pri hnojených celá dávka N.

- I — NPK - hnojené rastliny po vystavení 17 dní na teplotu $+5^{\circ}\text{C}$
- II — NPK - hnojené rastliny po vystavení 17 dní na teplotu $+2^{\circ}\text{C}$
- III — nehnojené ($N\ 1/3$ PK) rastliny pri teplote $+5^{\circ}\text{C}$
- IV — nehnojené rastliny pri teplote $+2^{\circ}\text{C}$
- V — nehnojené rastliny po prihnojení N pri teplote $+5^{\circ}\text{C}$
- VI — nehnojené rastliny po prihnojení N pri teplote $+2^{\circ}\text{C}$.

The influence of temperature on the intake and conversion of nitrogen in the 'Diana' winter wheat variety. Fertilized and non-fertilized control plants were pre-cultivated at a temperature of $+12^{\circ}\text{C}$. To the non-fertilized controls one sixth of the N dose was applied, to fertilized plants the whole dose of N was applied.

- I — NPK - fertilized plants after 17 days' exposure to a temperature of $+5^{\circ}\text{C}$
- II — NPK - fertilized plants after 17 days' exposure to a temperature of $+2^{\circ}\text{C}$
- III — non-fertilized ($N\ 1/2$ PK) plants at a temperature of $+5^{\circ}\text{C}$
- IV — non-fertilized plants at a temperature of $+2^{\circ}\text{C}$
- V — non-fertilized plants after N supplementation at a temperature of $+5^{\circ}\text{C}$
- VI — non-fertilized plants after N supplementation at a temperature of $+2^{\circ}\text{C}$



8. Obsah voľných aminokyselín (gamma/1 g) v nadzemných orgánoch ozimnej pšenice pri nízkych teplotách. Legenda ako pri obr. 7. — Free amino acid content in the overground organs of winter wheat at low temperatures. Legend as of Fig. 7

obsah voľných aminokyselín. Po vystavení rastlín na znížené teploty sa obsah voľných aminokyselín zmenil. V zásade bol pri variantoch s nižšou teplotou väčší ako pri teplote $+5^{\circ}\text{C}$. To poukazuje na to, že znížením teploty sa brzdia syntetické procesy vyššieho stupňa, ako je tvorba aminokyselín, čo vedie k hromadeniu voľných aminokyselín ($+2^{\circ}\text{C}$). Po prihnojení vedeli rastliny s nízkou zásobou voľných aminokyselín pri oboch teplotách veľmi rýchlo dobudovať hladinu celkového obsahu voľných aminokyselín do tej miery, že sa vyrovnali hnojeným rastlinám. To poukazuje tiež na možnosť príjmu a premeny N pri znížených teplotách.

Infiltráciou N do rastlín a ich vystavením na nízke teploty sme overovali schopnosť nadzemných častí syntetizovať prijatý dusík. Pri teplote 0°C sa sumárny obsah voľných aminokyselín v nadzemných častiach po infiltrácii $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ zvýšil u hnojených rastlín o 111 %, u nehnojených rastlín o 232 % v porovnaní s kontrolou (infiltr. H_2O). Tieto výsledky ukazujú, že v listoch ozimnej pšenice sa menil po infiltrácii i pri znížených teplotách kvantitatívny obsah jednotlivých aminokyselín. Rastliny majú pri nedostatku dusíka vysokú schopnosť dodaný dusík syntetizovať na aminokyseliny. Vedúce postavenie pri týchto zmenách mala kyselina glutamová, glutamín — serín, alanín a lyzín.

Údaje o metabolických procesoch v podmienkach znížených teplôt, ako aj otázky dynamiky dusíkatých látok a voľných glycidov nie sú ukončené. Varirujú tu problémy fyzikálno-chemické vo vzťahu k faktorom vonkajšieho prostredia, ako aj špecifické vlastnosti organizmu v závislosti na rôznom stupni vzrastu alebo vývinu. K o n o v a l o v (1938) zistil, že bielkoviny sa stávajú účinkom chladu ľahšie rozpustné bez toho, aby podliehali obvyklým katabolickým degradáciám. B o g d a n o v a (1962) uvádza znižovanie bielkovinového a celkového N pri znížených teplotách. Č i n č e r o v á (1958) konštatuje, že v prvých fázach rastu ozimnej pšenice možno pozorovať pokles a potom zvýšenie hladiny voľných aminokyselín. O dynamike hladiny voľných aminokyselín u ozimných pšeníc, hoci sa touto problematikou zaoberalo mnoho autorov (F i a l o v á 1953, K r e t o v i č a kol. 1953, A t a n a s o v a 1955, B l a g o v e š č e n s k i j 1955), nie je možné s určitosťou povedať, pokiaľ ich variácie sú výsledkom klimatických faktorov alebo endogénnych vlastností organizmu v dobe analýzy. Už dynamika obsahu voľných glycidov i aminokyselín v priebehu dňa ukazuje, že doba odobratia vzorku môže značne meniť ich hladinu, preto interpretácia výsledkov z pozície rastovej charakteristiky je zatažená značnou chybou. Ukazuje sa veľmi silne potreba prešetriť tieto procesy v stabilných kontrolovateľných podmienkach.

Pre obsah voľných aminokyselín je typické pomerne stabilné kvalitatívne zloženie extraktu. Zmeny vyvolané nízkymi teplotami, resp. rastom, spôsobujú vo väčšom rozsahu kolísanie sumárneho obsahu aminokyselín a pomerov medzi jednotlivými aminokyselinami. Bude potrebné ďaleko podrobnejšie štúdium v hľadaní príčin v kvantitatívnom zastúpení jednotlivých aminokyselín v ich celkovom množstve. Je možné predpokladať, že tieto vzťahy nebudú mať charakter chaotičnosti. Naše doterajšie pozorovania neumožňujú vyjadriť tieto vzťahy určitými zákonitostami alebo matematickými vzťahmi. Variácie medzi celkovým bielkovinovým dusíkom, voľnými aminokyselinami a glycidmi ukazujú, že i na hranici nízkych teplôt neprestáva metabolická prestavba látok. Predpokladáme, že kolísanie voľných aminokyselín je výsledkom aktívnej syntézy či resyntézy oboma smermi prebiehajúceho metabolizmu bielkovín, ktorý musí stáť pri základoch rastových procesov rastliny, resp. vzrastového vrcholu.

Literatúra

- ATANASOVA E., 1955, Izmenenija v svobodnyh i svjazanyh aminokyslotach pri prorastani pšenicy. Selskostopanskaja nauka, 1, 7.
- BLAGOVEŠČENSKIJ A., KIRILOVA G. A., 1955, Vlijaniye vremennogo ochlaždenija na azotsoderžaščije veščestva zarodyša a endosperma ozimoy pšenicy. DAN SSSR, 100, 1: 171-173.
- BOGDANOVA I. K., 1962, Obmen veščestv u ozimoy pšenicy v osenno-vesennyj period. Autoreferát kand. dis. práce, Kijev.
- ČINCEROVÁ A., 1958, Volné aminokyseliny v prvních vývojových fázích pšenice. Rostlinná výroba, 4, 10: 1267-1276.
- FIALOVÁ Z., 1953, Chromatografické štúdiá dynamiky amínokyselín u jarovizovanej pšenice. Dizertačná práca UK, Praha.
- HEBER U., 1964, Ursachen der Frostresistenz bei Winterweizen. 3. Die Bedeutung von Proteinen für die Frostresistenz. Planta, 54, 1.
- KONOVALOV J. N., 1938, Ob izmenenii azotistych veščestv pri jarovizacii semjan i zelenych rastenij. Trudy inst. fiziol. rastenij im. Timirjazeva AN SSSR, 2, 5.
- KRETOVIČ V. Z., JEVSTIGNIJEVA V. I., 1953, Sintez belka iz asparagina i glutamina v prorostkach pšenicy. DAN SSSR, 93: 879-881.
- PŘIKRYL K., 1962, Studium tvorby výnosů u ozimé pšenice. Kandid. dizert. práce, Kroměříž.
- REPKA J. a spol., 1966, Fyziologické procesy pri intenzívnom hnojení ozimnej pšenice. Závěrečná zpráva, Nitra.
- SILEVA S. M., 1953, K fiziologii i biochemii prisposoblenija ozimoy pšenicy k morozu. Autoreferát kand. diz. práce, Moskva.
- ULRICH R., 1961, Le froid et le métabolisme des Plantes. Bull. Soc. Franc. physiol. vegetabl., 7: 144-153.
- VASILEVA I. M., LEBEDEBA L. A., RAFIKOVA M. F., 1964, Někotoryje vzajimosvjazi meždu vodnym, uglevodnym i azotnym obmenami ozimoy pšenicy v svjazi s voprosom morozoustojčivosti. Fiziologija rastenij, 11, 5: 897-905.
- VINOKUR P. L., 1963, Azotnyj obmen v rastenijach tykvy v zavisimosti ot korne-obitajemoj sredy. Fiziologija rastenij, 10: 334-338.

Došlo dňa 12. 11. 1968

REPKA J. *Niektoré biochemické aspekty kryptovegetácie ozimnej pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 275-286, 1969.

Na základe doterajších poznatkov je možné z hľadiska fyziologických procesov v priebehu jesenno-zimnej periódy potvrdiť predpoklad o existencii kryptovegetácie ozimných pšeníc v našich podmienkach. Aktivitu okrem rastových procesov potvrdzuje: aktívna fotosyntéza a príjem CO₂ pri teplotách +2 °C, 0 °C a -5 °C; premenlivosť voľných aminokyselín a glycidov v priebehu dňa v rozmedzí +3 až -3 °C, ako aj počas vegetácie. Medzi týmito látkami dochádza k zmenám poukazujúcim na úzku spätosť ich syntézy i využívanie pre tvorbu iných látok. Kvalitatívne zloženie voľných aminokyselín sa nemenilo. Kvantitatívne kolísanie voľných glycidov je väčšie. V priebehu zimnej periódy dochádza k ich značným presunom medzi orgánmi; obsah bielkovinového dusíka počas zimy sa nemenil alebo sa mierne zvyšoval. Medzi celkovým, nebielkovinovým a bielkovinovým dusíkom, voľnými aminokyselinami a glycidmi existuje pri znížených teplotách tendenčná závislosť poukazujúca na možnosť aktívnych syntetických procesov v rôznom stupni podľa stupňa teploty; bola potvrdená schopnosť príjmu, transportu a premeny dusíka ozimnou pšenicou 'Diana I' pri teplote +5, +2 a 0 °C.

kryptovegetácia v jesenno-zimnej perióde; voľné aminokyseliny; glycidy; celkový, nebielkovinový a bielkovinový dusík

РЕПКА Й. (Сельскохозяйственный институт, Нитра). Некоторые биохимические аспекты скрытой вегетации озимой пшеницы. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 275-286, 1969.

На основе существующих до сих пор сведений, с точки зрения физиологических процессов в осенне-зимний период можно подтвердить предположение о существовании скрытой вегетации озимых пшениц в наших условиях. Помимо прочего, активность процессов роста подтвер-

ждает: активный фотосинтез и прием CO_2 при температурах $+2^\circ\text{C}$, 0°C и -5°C ; изменчивость свободных аминокислот и глицидов как в течение дня в пределах $\pm 3^\circ\text{C}$, так и в период вегетации. В этих веществах происходят изменения, свидетельствующие о тесной связи между их синтезом и использованием для образования других веществ. Качественный состав свободных аминокислот не менялся. Колебание количества свободных глицидов больше. В зимний период происходит их значительное перемещение между органами; содержание белкового азота в зимний период не менялось или несколько увеличивалось. Между общим, небелковым и белковым азотом, свободными аминокислотами и глицидами при пониженных температурах существует тенденциозная зависимость, свидетельствующая о возможности активных синтетических процессов разной степени согласно высоте температуры; также была подтверждена способность приема, транспорта и преобразования азота озимой пшеницей 'Diana I' при температурах $+5$, $+2$ и 0°C .

скрытая вегетация в осенне-зимний период; свободные аминокислоты, глициды; общий, небелковый и белковый азот

Adresa autora:

Doc. ing. Jozef Repka, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, katedra fyziológie rastlín, Nitra

ANALYSIS OF VARIABILITY OF THE LEVELS OF THE NUTRIENTS N, P₂O₅ AND K₂O IN THE OVERGROUND PRODUCTION IN WINTER WHEAT ON THE BASIS OF CORRELATION AND REGRESSION ANALYSES

V. BEZDĚK, F. MOLATA

Dedicated to the Memory of the Corresponding Member of the Czechoslovak Academy of Sciences Prof. Dr. Ing. Jaroslav Š i m o n, DrSc.

BEZDĚK V., MOLATA F. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Analysis of Variability of the Levels of the Nutrients N, P₂O₅ and K₂O in the Overground Production in Winter Wheat on the Basis of Correlation and Regression Analyses*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (XLII) (3) : 287—296, 1969.

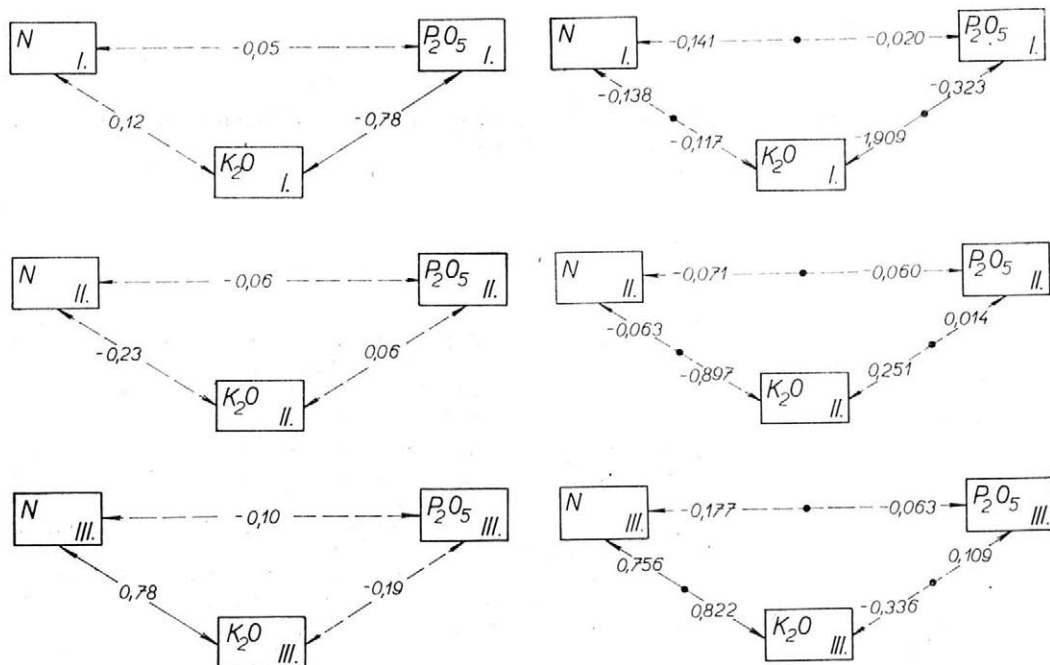
The values denote dynamic changes of the concentrations of N, P₂O₅ and K₂O expressed in mg per 100 g of dry matter and the amounts of N, P₂O₅ and K₂O expressed in mg in dry matter of the overground production of plants from one square metre of the stand in the course of ontogenesis. The winter wheat plants with high concentration of N and P₂O₅ at the beginning of stem extension are characterized by high concentration and amount of N, P₂O₅ and K₂O at milky stage of grains. The concentration and amount of N and K₂O at milky stage of grains are influenced by the concentration of N at the beginning of stem extension. The concentration and amount of P₂O₅ at milky stage is in the positive dependence on the concentration of P₂O₅ at stem extension. The amount of N, P₂O₅ and K₂O at the stage of flowering is in the positive relation with the phosphorus concentration at the stage of stem extension. At this stage the amount of N is positively influenced by the concentration of N at stem extension. During the growth period the relation between the concentration and amount of nutrients is positive, only the relation between the concentration and amount of N at stem extension forms an exception, there being a negative dependence. The relation between the concentration and amount of K₂O at the stage of flowering is insignificant. The concentrations of nitrogen and phosphorus compared in individual stages of plant development: stem extension — flowering — milky stage, show positive relations. With K₂O — its concentration — the relation between the stage of flowering and milky stage was negative. All nutrients are mutually related. The change of the concentration or amount of a single nutrient sooner or later results in the change of other nutrients.

Mineral nutrients represent one of the principal intensification means in plant production. Knowledge of physical laws in the accumulation of nutrients in the course of development of the plant and their influence on the growth- and yield-capacity may significantly contribute to the more effective utilization of mineral nutrients (De Wit, Dijkshoorn, Noggle 1963, Mengel 1965, Rubin 1966, Broishart, Schouwenburg 1961, Kostič, Dijkshoorn, de Wit 1967 and others).

MATERIALS AND METHODS

Methodically we refer to the works published by Duchoň (1948), Kolářík (1959), Škopík (1958, 1959), Baier (1963, 1965), Neuberger (1966) and others in our country and some other authors cited.

During the development of plants, the overground production of dry substance was ascertained in the plants of 10 winter wheat varieties from the field trials at Ivanovice na Hané at the beginning of stem extension, at the stage of flowering and at milky stage of grains in 1957—1959. From each variety 4 partial samples



1. Linear correlation dependences of the dynamic changes of the concentrations of $\square$ N, $\square$ P₂O₅ and $\square$ K₂O with the designation of statistical significance. - Lineární korelační závislost dynamických změn koncentrace $\square$ N, $\square$ P₂O₅ a $\square$ K₂O v mg/100 g sušiny nadzemní produkce rostlin s vyznačením statistické významnosti

2. Review of regression coefficients of dynamic changes of the concentrations of N $\square$, P₂O₅ $\square$ and K₂O $\square$ with the designation of statistical significance. - Přehled regresních koeficientů dynamických změn koncentrace N $\square$, P₂O₅ a K₂O v mg/100 g sušiny nadzemní produkce rostlin s vyznačením statistické významnosti

Text to the figures

The common legenda to the figures 1—12:

I — the stage of plant development: beginning of stem extension

II — the stage of plant development: flowering

III — the stage of plant development: milky stage of grains

————— statistically significant

- - - - - statistically insignificant

Designation of the nutrient in $\square$ denotes the concentration expressed in mg per 100 g of dry matter.

Designation of the nutrient in $\triangle$ denotes the amount expressed in mg in dry matter of the overground plant production from the area of 1 sq. metre of the stand.

Legenda společná k obrázkům 1—12:

I — vývin rostlin na počátku sloupkování

II — vývin rostlin ve fázi kvetení

III — vývin rostlin ve fázi mléčné zralosti zrna

————— statisticky významné

- - - - - statisticky nevýznamné

označení živiny v $\square$ značí koncentraci v mg/100 g sušiny

označení živiny v $\triangle$ značí množství v mg v sušině nadzemní produkce rostlin z plochy 1 m²

were taken, then mixed together and thus a single sample was gained. The area of the stand for taking the partial sample was 10 sq. decimetre at the beginning of stem extension, later on 5 sq. decimetres. The review of the principal characterization of the experiment, sampling and the preparation of the samples for chemical analyses were published in the work of Bezďek (1964, 1965).

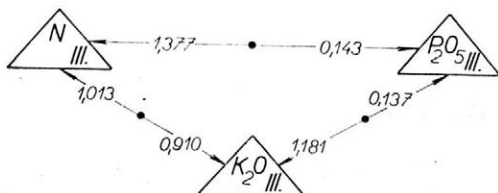
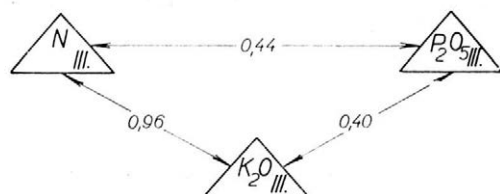
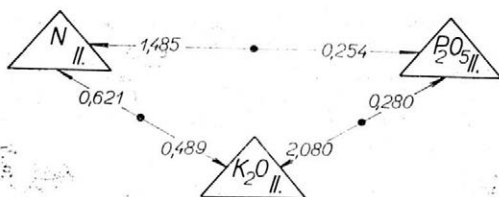
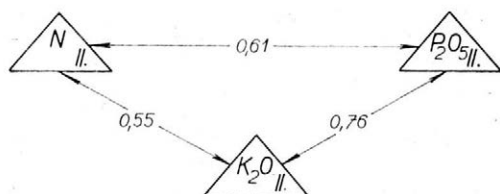
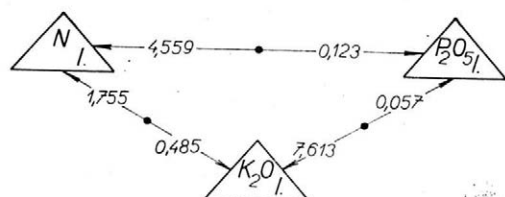
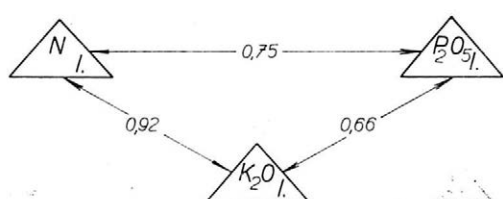
N, P_2O_5 and K_2O were stated by means of analytic methods commonly used (Koppová, Pírk, Kalina 1955, Purš, personal communication). The ground sample was subjected to combustion in sulphuric acid with the addition of selenium and sulphate of copper. From the extract gained by the filtration and supplemented to the exact volume, the nutrients were stated in the following manner:

N by the distillation method by Kjeldahl,
 P_2O_5 colorimetrically as phosphomolybdenum blue after the reduction by chloride of tin,
 K_2O by flame photometer.

The ascertained values were expressed as concentrations of N, P_2O_5 and K_2O in mg per 100 g of dry matter and amounts of N, P_2O_5 and K_2O in mg in the dry substance of the overground production of plants from the area of 1 sq. metre of the stand.

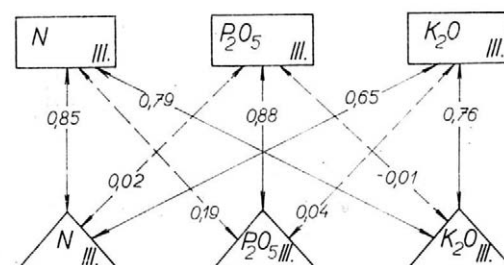
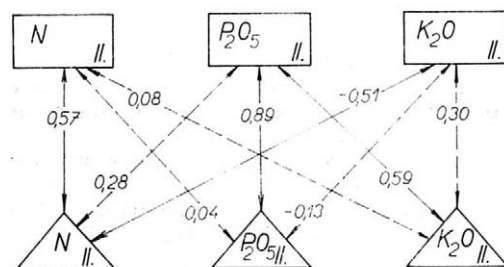
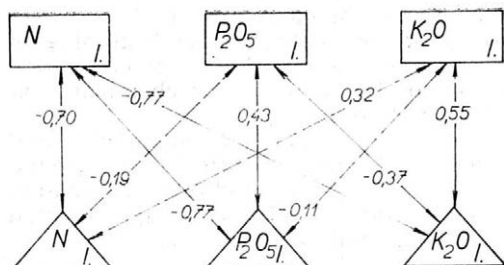
In individual years no significant differences were proved in the concentrations and amounts of N, P_2O_5 and K_2O between the measured values of chemical analyses. Therefore we could proceed to the evaluation of the set of varieties in the years, in which the varietal insignificant differences were equal (Bezďek 1964, 1965).

The results were evaluated by means of correlation and regression analyses on the computer.

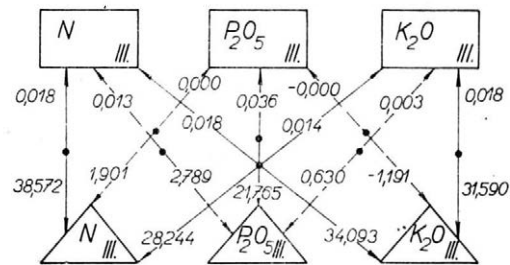
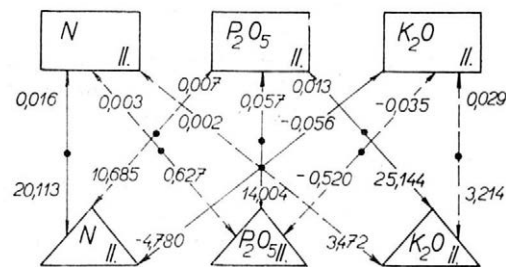
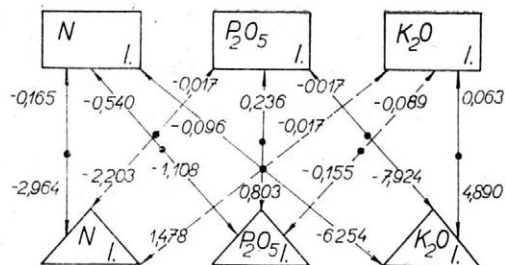


3. Linear correlation dependences of dynamic changes of the amounts of N Δ , $P_2O_5\Delta$ and $K_2O\Delta$ with the designation of statistical significance. — Lineární korelační závislost dynamických změn množství N Δ , $P_2O_5\Delta$ a $K_2O\Delta$ v mg sušiny nadzemní produkce rostlin s vyznačením statistické významnosti

4. Review of regression coefficients of dynamic changes of the amounts of N Δ , $P_2O_5\Delta$ and $K_2O\Delta$ with the designation of statistical significance. — Přehled regresních koeficientů dynamických změn množství N Δ , $P_2O_5\Delta$ a $K_2O\Delta$ v mg sušiny nadzemní produkce rostlin s vyznačením statistické významnosti



5. Linear correlation dependences of dynamic changes between the concentrations of $N\Box$, $P_2O_5\Box$ and $K_2O\Box$ and the amounts of $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ and $K_2O\Delta$ with the designation of statistical significance. — Lineární korelační závislosti dynamických změn koncentrace $N\Box$, $P_2O_5\Box$ a $K_2O\Box$ a množství $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ a $K_2O\Delta$ s vyznačením statistické významnosti



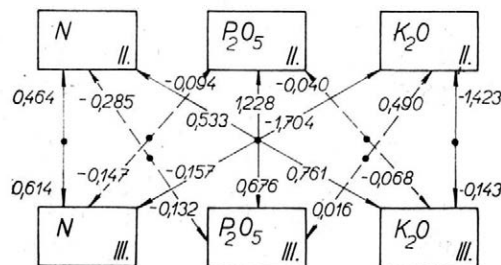
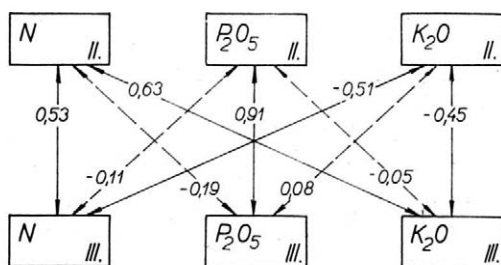
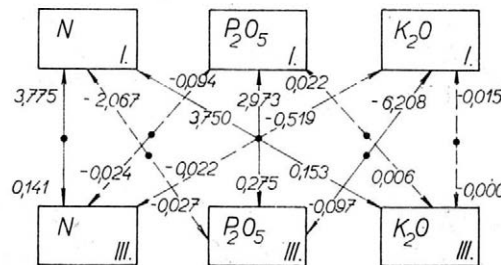
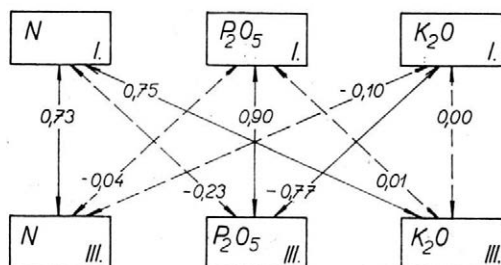
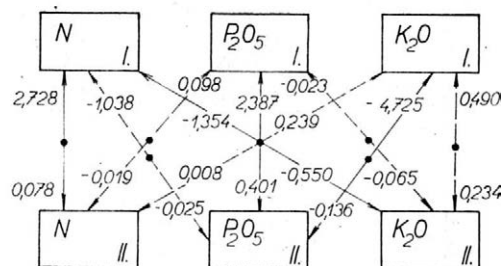
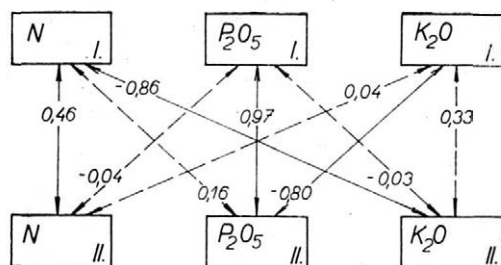
6. Review of regression coefficients of dynamic changes between the concentrations of $N\Box$, $P_2O_5\Box$ and $K_2O\Box$ and the amounts of $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ and $K_2O\Delta$ with the designation of statistical significance. — Přehled regresních koeficientů dynamických změn mezi koncentrací $N\Box$, $P_2O_5\Box$ a $K_2O\Box$ v mg/100 g sušiny nadzemní produkce rostlin a množství $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ a $K_2O\Delta$ s vyznačením statistické významnosti

RESULTS

The correlation and regression relations were evaluated only with highly significant and significant results. In the following text the stage of plants at the time of sampling will be designated as follows:

- I — the beginning of stem extension
- II — flowering
- III — milky stage of grains

1. The relations between the concentrations of P_2O_5 and K_2O were negative at the stage I. At the stage III they were positive with N and K_2O (Fig. 1, 2).



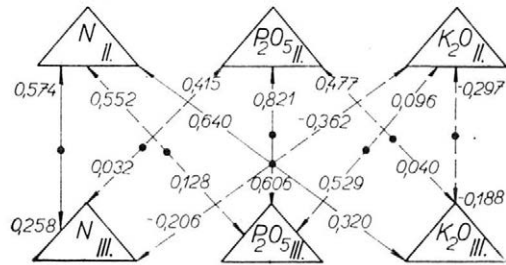
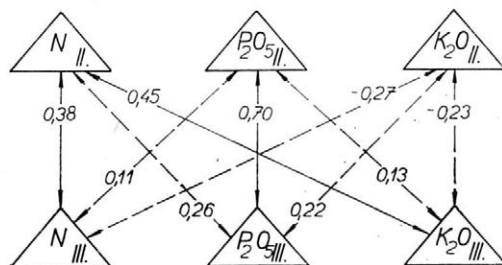
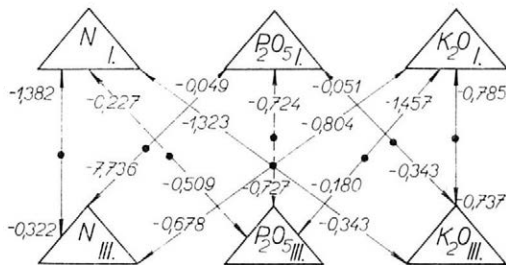
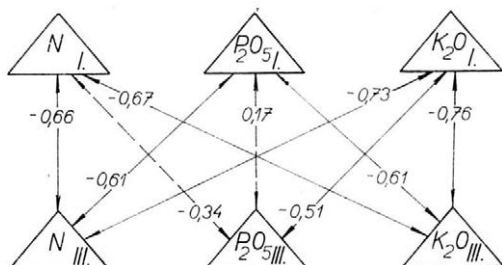
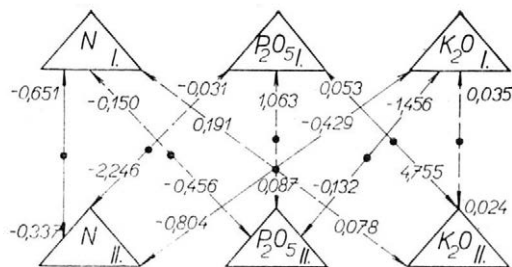
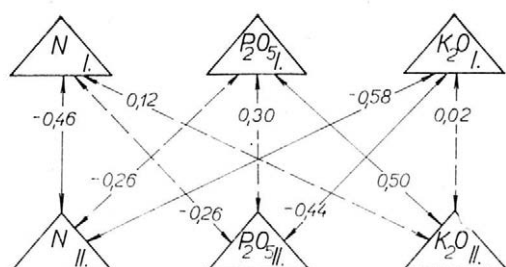
7. Linear correlation dependences of dynamic changes of the concentrations of N , P_2O_5 and K_2O between individual stages of plant development that were studied, with the designation of statistical significance. — Lineární korelační závislosti dynamických změn koncentrace N , P_2O_5 , K_2O mezi sledovanými fázemi vývinu rostlin s vyznačením statistické významnosti

8. Review of regression coefficients of dynamic changes of the concentrations of N , P_2O_5 and K_2O in individual examined stages of plant development with the designation of statistical significance. — Přehled regresních koeficientů dynamických změn koncentrace N , P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny nadzemní produkce rostlin mezi sledovanými fázemi vývinu rostlin s vyznačením statistické významnosti

2. The relations between the amounts of N , P_2O_5 and K_2O were positive at I — II — III (Fig. 3, 4).

3. The relations between the concentration of N and amounts of N , P_2O_5 and K_2O were negative at I, those between the concentration of P_2O_5 and amount of P_2O_5 were positive, between the concentration of P_2O_5 and amount of K_2O negative, between the concentration of K_2O and amount of K_2O positive.

At II the relations between the concentrations of N , P_2O_5 and amounts of N , P_2O_5 were positive, those between the concentration of P_2O_5 and amount of K_2O were negative. Also the relation between the concentration of K_2O and amount of N proved to be negative.

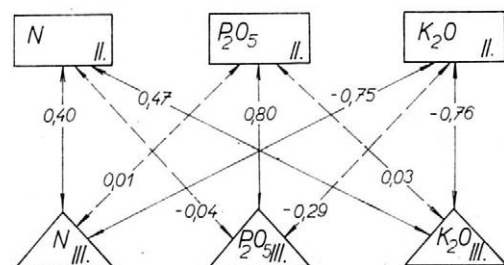
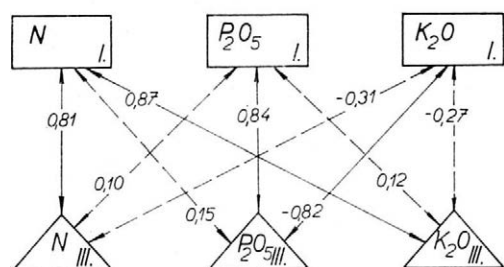
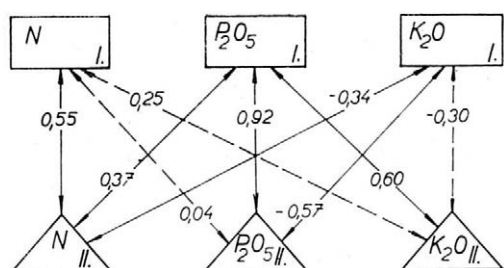


9. Linear correlation dependences of dynamic changes of the amounts of $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ and K_2O in three studied stages of plant development with the designation of statistical significance. — Lineární korelační závislosti dynamických změn množství $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ a $K_2O\Delta$ v mg sušiny nadzemní produkce rostlin z plochy 1 m² porostu mezi sledovanými fázemi vývinu rostlin s vyznačením statistické významnosti

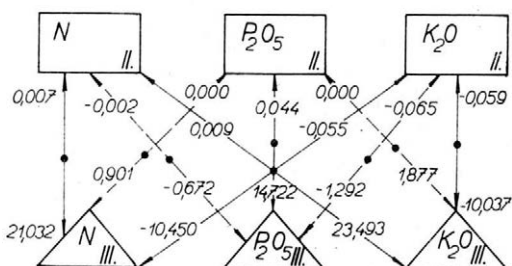
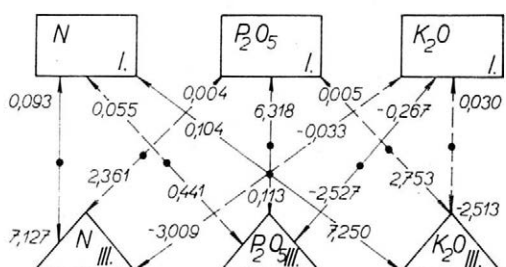
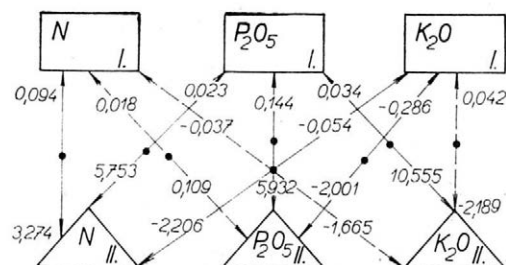
10. Review of regression coefficients of dynamic changes of the amounts of $N\Delta$, P_2O_5 and $K_2O\Delta$ in three followed stages of plant development with the designation of statistical significance. — Přehled regresních koeficientů dynamických změn množství $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ a $K_2O\Delta$ v mg sušiny nadzemní produkce rostlin z plochy 1 m² porostu mezi sledovanými fázemi vývinu rostlin a vyznačením statistické významnosti

In the analysis at III the relations between the concentration of N and amounts of N and K_2O were positive, similarly as the concentration of P_2O_5 and its amount, and the concentration of K_2O and amounts of N and K_2O (Fig. 5, 6).

4. The relations with the concentrations of N, P_2O_5 and K_2O in individual examined stages of plants showed that the concentrations of N and P_2O_5 were in the positive relation, when the values were measured at II and III. With the concentration of K_2O the relations were negative measured at II and III. The relations between the concentrations of N and K_2O at I and those measured at II were negative and they were positive when ascertained at I and III,



11. Linear correlation dependences of dynamic changes between the concentrations of $N\Box$, $P_2O_5\Box$ and $K_2O\Box$ and amounts of $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ and $K_2O\Delta$ followed in 3 stages of plant development with the designation of statistical significance. — Lineární korelační závislost dynamických změn mezi koncentrací $N\Box$, $P_2O_5\Box$ a $K_2O\Box$ v mg/100 g sušiny nadzemní produkce rostlin a množstvím $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ a $K_2O\Delta$ v mg sušiny nadzemní produkce rostlin z plochy 1 m² porostu mezi sledovanými fázemi vývinu rostlin s vyznačením statistické významnosti



12. Review of regression coefficients of dynamic changes between the concentrations of $N\Box$, $P_2O_5\Box$ and $K_2O\Box$ and amounts of $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ and $K_2O\Delta$ in three followed stages of plant development with the designation of statistical significance. — Přehled regresních koeficientů dynamických změn mezi koncentrací $N\Box$, $P_2O_5\Box$ a $K_2O\Box$ v mg/100 g sušiny nadzemní produkce rostlin a množstvím $N\Delta$, $P_2O_5\Delta$ a $K_2O\Delta$ v mg sušiny nadzemní produkce rostlin z plochy 1 m² porostu mezi sledovanými fázemi vývinu rostlin s vyznačením statistické významnosti

and at II and III. With the concentrations of K_2O and P_2O_5 the relation was ascertained to be negative when measured at I and II, and at I and III (Fig. 7, 8).

5. The relations with the amounts of N , P_2O_5 and K_2O showed in individual stages of plant development that with N the relation was positive compared at I and II, negative when compared at I and III and positive measured at II and III. The relation between the concentration of N at I and K_2O at III was negative and at the stages II and III it was positive.

The relation between P_2O_5 at I and N and K_2O at III was negative, that between P_2O_5 at I and K_2O at II was positive and at II and III was positive.

The relation between the amount of K_2O at I and N at II and III was negative, related to P_2O_5 at II it was positive, at III negative. The mutual relation with the amount of K_2O at I, II and III was negative (Fig. 9, 10).

6. The relations between the amount of N, P_2O_5 and K_2O at II and the concentration of P_2O_5 at I were positive, the concentration of K_2O at I was in negative relation with the amount of N and P_2O_5 at II. The relation between the concentration of N at I and the amount of N at II was positive.

The concentration of N at I positively influenced the amount of N and K_2O at III, the same case was with the concentration of P_2O_5 and its amount, and with the concentration of K_2O and the amount of P_2O_5 .

The concentration of N at II positively influenced the amount of N and K_2O at III and also the concentration of P_2O_5 its amount. On the contrary, the concentration of K_2O influenced the amount of N and K_2O negatively (Fig. 11, 12).

Literature cited

- BAIER J., 1965, Závislost výnosu ovsa na odběru N a jeho poměru k P_2O_5 . Rostlinná výroba, 11 : 899-908.
- BAIER J., 1963, Vliv zásoby živin na výnosy obilovin. Kandidátská disertační práce, Praha-Ruzyně.
- BEZDĚK V., 1964, Obsah NPK v nadzemní části některých odrůd československého sortimentu ozimých pšenic v různých etapách vývinu ve vztahu k výnosu. Rostlinná výroba, 10 : 17-28.
- BEZDĚK V., 1965, Studie vztahů mezi obsahem hlavních rostlinných živin N— P_2O_5 — K_2O v nadzemní části rostlin ozimé pšenice a výnosem. Rostlinná výroba, 11 : 1031-1054.
- BROISHART H., SCHOUWENBURG J. C., 1961, Early diagnosis of mineral deficiencies by means of plant analysis. Neth. J. Agr. Sci., 9 : 108-118.
- DUCHOŇ F., 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha.
- KOLÁŘÍK J., 1959, Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha.
- KOPPOVÁ A., PIRKL J., KALINA J., 1955, Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Vědecké práce ÚVÚRV Praha-Ruzyně, 1 : 119-127.
- KOSTIČ M., DIJKSHOORN W., DE WIT C. T., 1967, Evaluation of the nutrient status of wheat plants. Neth. J. Agr. Sci., 15 : 267-280.
- MENGEL K., 1965, Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Jena.
- NEUBERG J., 1966, K otázkám zákonitostí výživy rostlin v období intenzifikace zemědělské výroby průmyslovými hnojivy. Studijní informace, 9-10, Praha.
- PURŠ J., 1968, Ústní sdělení. VÚO Kroměříž.
- RUBIN B. A., 1966, Fyziologie rostlin. Praha.
- ŠKOPIK P., 1958, II. Vliv granulovaného superfosfátu zapraveného s osivem do řádků, na příjem živin na počátku vegetace. Rostlinná výroba, 4 : 1187-1200.
- ŠKOPIK P., 1959, III. Vliv granulovaného superfosfátu zapraveného s osivem do řádků na výživu rostlin v dalších obdobích růstu. Rostlinná výroba, 5 : 613-638.
- DE WIT C. T., DIJKSHOORN W., NOGGLE J. C., 1963 Ionic balance and growth of plants. Versl. Landb. Onderz., Wageningen.

Došlo dne 19. 9. 1968

BEZDĚK V., MOLATA F. Rozbor proměnlivosti hladiny některých živin v nadzemní produkci ozimé pšenice na základě korelační a regresní analýzy. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 287-295, 1969.

Hodnoty vyjadřují dynamické změny koncentrace N, P_2O_5 a K_2O v mg/100 g sušiny a množství N, P_2O_5 a K_2O v mg v sušině nadzemní produkce rostlin 1 čtverečního

metru v průběhu ontogenese. Rostliny ozimých pšeníc s vysokou koncentrací N, P_2O_5 na počátku sloupkování se vyznačují vysokou koncentrací i množstvím N, P_2O_5 a K_2O v mléčné zralosti zrna. Koncentrace a množství N, K_2O v mléčné zralosti zrna jsou ovlivňovány koncentrací N na počátku sloupkování. Koncentrace a množství P_2O_5 v mléčné zralosti je v kladné závislosti na koncentraci P_2O_5 ve sloupkování. Množství N, P_2O_5 a K_2O v době květu je v kladném vztahu s koncentrací fosforu v době sloupkování. Množství dusíku je kladně ovlivňováno v této době koncentrací dusíku ve sloupkování. Během vegetace je vztah koncentrace — množství živin kladný. Výjimku tvoří ve sloupkování vztah koncentrace — množství dusíku, kde je závislost záporná. Vztah koncentrace — množství K_2O v kvetení není průkazný. Koncentrace dusíku a fosforu mezi jednotlivými dobami vývinu rostlin: sloupkování — kvetení — mléčná zralost — vykazuje kladný vztah. U K_2O — jeho koncentrace je v období kvetení — mléčná zralost vztah záporný. Všechny živiny jsou ve vzájemném vztahu. Se změnou koncentrace nebo množství jedné živiny dochází dříve nebo později ke změně živin jiných.

БЕЗДЕК В., МОЛАТА Ф.: (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Анализ изменчивости уровня некоторых питательных веществ в надземной части озимой пшеницы на основе анализа корреляции и регрессии. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 287-296, 1969.

Значения выражают концентрации N, P_2O_5 и K_2O в мг на 100 г сухого вещества и количества N, P_2O_5 и K_2O в мг в сухом веществе надземной части растений на 1 м² в период онтогенеза. Растения озимых пшениц с высокой концентрацией N, P_2O_5 отличаются в начале выхода в трубку высокой концентрацией и количеством N, P_2O_5 и K_2O в молочной спелости зерна. Концентрация и количество N, K_2O в молочной спелости зерна зависит от концентрации азота в начале выхода в трубку. Концентрация и количество P_2O_5 в молочной спелости находится в положительной корреляции к концентрации P_2O_5 в период выхода в трубку. Количество N, P_2O_5 и K_2O в период цветения положительно зависит от концентрации фосфора в период выхода в трубку. Количество азота положительно зависит в этот период от концентрации азота в период выхода в трубку. В период вегетации отношение концентрация — количество питательных веществ является положительным. Исключение составляет в период выхода в трубку отношение концентрация — количество азота, когда эта зависимость отрицательна. Отношение концентрация — количество K_2O в период цветения недостоверно. Концентрация азота и фосфора между отдельными фазами развития растений: выход в трубку — цветение — молочная спелость дает положительное отношение. У K_2O — его концентрации в период цветения — молочной спелости — отношение отрицательное. Все питательные вещества взаимозависимы. С изменением концентрации или количества одного питательного вещества происходит ранее или позже изменение других питательных веществ.

BEZDĚK V., MOLATA F. (Forschungsinstitut für Getriedebau, Kroměříž). Die Analyse der Veränderlichkeit des Niveaus mancher Nährstoffe in der oberirdischen Produktion des Winterweizens auf Grund der Korrelations- und Regressionsanalyse. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 287—296, 1969.

Die Werte drücken die Konzentration N, P_2O_5 und K_2O in mg in der Trockensubstanz der oberirdischen Pflanzenproduktion eines Quadratmeters aus. Die Pflanzen der Winterweizen mit hoher Konzentration N, P_2O_5 am Anfang des Schossens zeichnen sich durch eine hohe Konzentration und Menge von N, P_2O_5 und K_2O in der Milchreife aus. Die Konzentration und die Menge von N, K_2O in der Milchreife des Kornes werden durch die Konzentration von N am Anfang des Schossens beeinflusst. Die Konzentration und die Menge von P_2O_5 in der Milchreife ist in positiver Abhängigkeit von der Konzentration von P_2O_5 im Schossen. Die Menge des N, P_2O_5 und K_2O in der Zeit der Blüte steht mit der Konzentration des Phosphors in der Zeit des Schossens in positiver Beziehung. Die Stickstoffmenge wird in dieser Zeit durch die Stickstoffkonzentration im Schossen positiv beeinflusst. Während der Vegetation ist die Beziehung Konzentration-Nährstoffmenge positiv. Eine Ausnahme bildet im Schossen die Beziehung Konzentration — Stickstoffmenge, wo die Beziehung negativ ist. Die Beziehung Konzentration — Menge des K_2O in Blüten ist nicht signifikant. Die Konzentration des Stickstoffs und des Phosphors zwischen den einzelnen Zeiten der Entwicklung der Pflanzen: das Schossen — das Blühen — die Milchreife erweist eine positive Beziehung. Bei K_2O -seiner Konzentrationen ist in der Blütezeit — die

Milchreife ergibt sich eine negative Beziehung. Alle Nährstoffe sind in gegenseitiger Beziehung. Mit der Veränderung der Konzentration oder der Menge eines Nährstoffs kommt es früher oder später zur Veränderung der anderen Nährstoffe. |

Dynamische Änderungen von N, P_2O_5 und K_2O im Verlauf der Ontogenese (vom Schossen bis zur Milchreife des Kornes) bei Winterweizen

Adresa autorů:

Ing. Vladimír Bezděk, CSc., ing. František Molata, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VYUŽITÍ ŽIVIN PRO TVORBU VÝNOSU V ZÁVISLOSTI NA VZÁJEMNÉM POMĚRU PŘIJATÝCH ŽIVIN DO DOBY KVĚTU U OZIMÉ PŠENICE

J. BAIER, V. NOVÁKOVÁ

Věnováno památce člena koresp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc.

BAIER J., NOVÁKOVÁ V. (Research Institute of Crop Production, Institute of Plant Nutrition, Praha-Ruzyně). *Nutrient Utilization for the Forming of Yields in Dependence on the Balanced Ratio of absorbed Nutrients up to the Flowering Period of Winter Wheat*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 297-302, 1969.

An investigation of the results obtained in anorganic analyses of samples of the overground substance of winter wheat, taken in the flowering period from various combinations of fertilization of a nutritive crop rotation at Ivanovice na Hané in 1963 after potatoes and lucerne, produced the following findings: 1. The average concentration of nutrients in the dry matter after potatoes amounted to 1504 mg N, 646 mg P_2O_5 , 2353 mg K_2O , 35 mg Na_2O , 197 mg CaO, and to 146 mg MgO, after lucerne the respective figures were 1599 mg N, 607 mg P_2O_5 , 2309 mg K_2O , 46 mg Na_2O , 240 mg CaO, and 178 mg MgO per 100 grams of dry matter. — 2. The N : MgO ratio was rather narrow, particularly in winter wheat after potatoes — on an average to only 100 : 9.7. In winter wheat after lucerne it was wider, but the N : P_2O_5 ratio was narrower here (on an average 100 : 38.0). — 3. A further evaluation of the results obtained in the analyses by means of the original method showed that nitrogen utilization for the forming of dry matter in winter wheat after potatoes was mostly strongly dependent on the relative uptake of magnesium. Together with a widening ratio of the absorbed N : MgO the yield effect of nitrogen (YE_N) rose. — 4. In winter wheat after lucerne the above-mentioned relation was not found, as a relatively deepest minimum was reached by the uptake of phosphorus. This proves a pronounced dependence of $YEMgO$ on the MgO : P_2O_5 ratio.

winter wheat; the yield effect of N; nutrient concentration in the dry matter of plants during flowering; different preceding crops.

Výsledky našich dosavadních prací, zabývajících se otázkou využití přijatých živin pro tvorbu biologického a hospodářského výnosu, vyústily v poznatek, že mezi využitím přijatých živin pro tvorbu výnosu a jejich vzájemným poměrem existuje vztah, který je možno shrnout do pravidla, že výnosový (popř. výrobní) efekt živiny v relativním maximu je v podstatě lineárně pozitivně závislý na poměru k živině v relativním minimu (Baier 1968 a).

Uvedený poznatek umožňuje identifikovat živinu, která v daných ekologických podmínkách limituje využití živin pro fotosyntetickou produkci, a vymezit poměr přijatých živin, při němž jsou tyto maximálně využity pro tvorbu výnosu. Tento poměr živin nazýváme vyváženým poměrem a je typicky příslušný pro druh, popř. odrůdu plodiny a fázi růstu a vývoje.

Dalším přínosem k uvedenému poznatku jsou výsledky získané hodnocením rozborů rostlin ozimé pšenice v době květu z dlouhodobého hnojařského pokusu VOP (výživářského osevního postupu) v Ivanovicích na Hané v r. 1963.

METODIKA

Dlouhodobý stacionární polní hnojařský pokus VOP v Ivanovicích na Hané nachází se v řepařské oblasti na černozemi. Podrobná jeho charakteristika je uvedena v práci Baier (1963).

Pšenice ozimá 'Diana I' byla v r. 1963 zařazena v uvedeném pokuse po bramborech a vojtěšce. V obou případech byla zasetá 5. října 1962 a sklizena po bramborech 25. července, po vojtěšce 26. července 1963.

Průběh povětrnosti v podzimním a zimním období byl vcelku příznivý. Pšenice dobře vzešly a přezimovaly. Nástup jara byl pozdnější. Přízemní mrazíky trvaly až do poloviny dubna. Srážky v tomto měsíci byly pod normálem. Květen byl na srážky bohatý (30 mm nad normál) a teplý. Také červen byl teplý, avšak chudší na srážky (22 mm pod normál).

Vzorky nadzemních částí rostlin pro chemický rozbor byly odebrány v době květu dne 18. června. Odběr byl proveden ze všech kombinací hnojení podle jednotné metodiky (směsný vzorek z kombinace sestával ze čtyř dílčích vzorků odebraných z plochy $\approx 500 \text{ cm}^2$ z každého opakování).

V obou pokusech (po bramborech i po vojtěšce) bylo 12 kombinací hnojení: O, PK, N_1PK , N_2PK , N_3PK , N_3aPK , O (bez hnoje v rámci osevniho postupu), O (s následným působením PK), N_1 , N_2 , N_2P , N_2K , na nichž byly použity tyto dávky čistých živin: $\text{N}_1 = 20$, $\text{N}_2 = 40$, $\text{N}_3 = 60 \text{ kg N/ha}$; $\text{P} = 72 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$; $\text{K} = 80 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$.

Chemické rozborů vzorků rostlin na obsah anorganických živin N, P, K, Ca a Mg v sušině podle metody uvedené v práci Koppová, Pírková, Kalina (1955) provedla laboratoř oddělení výživy rostlin ÚVÚRV Praha-Ružyně.

Procentický obsah živin v sušině, tj. koncentraci, jsme vyjádřili v běžně používaných kyslícnících (v prvku pouze u N), a to v mg na 100 g sušiny. Poměr živin byl vyjádřen jako relace, živiny k dusíku, popř. k hořčíku. Výnosový efekt dusíku (VE_N) byl propočten z koncentrace dusíku (reciproká hodnota) a vyjádřen v kg sušiny na 1 kg odebraného dusíku. Podle stejného principu byl propočten výnosový efekt hořčíku (VE_MgO).

Průměrný výnos ze všech kombinací hnojení, dosažený u ozimé pšenice seté po bramborech, činil 27,8 q zrna/ha a 61,7 q slámy/ha, po vojtěšce 30,7 q zrna/ha a 68,5 q slámy/ha. Nižší výnosové hladiny u zrna byly důsledkem rozšíření rzi plevové (*Puccinia glumarum* [Schm.] Erikss. et Henn.).

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Průměrná koncentrace dusíku v sušině rostlin v době květu pšenice ozimé po bramborech (analyzováno 12 vzorků) činila 1504 mg N/100 g sušiny, po vojtěšce (analyzováno 10 vzorků) 1599 mg (tab. I).

Průměrná koncentrace fosforu po bramborech byla 646 mg $\text{P}_2\text{O}_5/100 \text{ g sušiny}$, po vojtěšce 607 mg.

I. Koncentrace živin u ozimé pšenice v době květu v r. 1963. — Nutrient concentration in winter wheat in the flowering period in 1963

	Koncentrace v mg/100 g sušiny						
	N	P_2O_5	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	
Po bramborech průměr	1504	646	2353	35	197	146	průměr z 12 rozborů
variabilita	18,1 %	5,8 %	11,0 %	28,0 %	25,6 %	8,8 %	
Po vojtěšce průměr	1599	607	2309	46	240	178	průměr z 10 rozborů
variabilita	5,7 %	9,4 %	7,2 %	24,5 %	11,5 %	13,6 %	

Málo rozdílná byla průměrná koncentrace draslíku. Po bramborech činila 2353 mg, po vojtěšce 2309 mg $K_2O/100$ g sušiny.

Průměrná koncentrace sodíku byla po obou předplodinách velmi nízká; 35 mg po bramborech a 46 mg $Na_2O/100$ g sušiny po vojtěšce.

Průměrná koncentrace vápníku a hořčíku byla po bramborech nižší než po vojtěšce (197 mg proti 240 mg na 100 g sušiny u CaO a 146 mg proti 178 mg na 100 mg na 100 g sušiny u MgO).

Poměry živin vypočtené z průměrných hodnot uvádí tab. II. Z této je patrné, že po bramborech byl širší poměr $N : P_2O_5$ a $N : K_2O$, zatímco poměr $N : CaO$ a $N : MgO$ byl užší.

II. Výnosový efekt N a poměry živin u ozimé pšenice v době květu v r. 1963. — The yield effect of N and the nutrient ratios in winter wheat in the flowering period in 1963

	VE_N	Poměr živin ($N = 100$)				
		$N : P_2O_5$	$N : K_2O$	$N : Na_2O$	$N : CaO$	$N : MgO$
Po bramborech rozmezí	43,5–79,3					
průměr	66,5	43,0	156,4	2,3	13,1	9,7
Po vojtěšce rozmezí	57,0–69,6					
průměr	62,5	38,0	144,4	2,9	15,0	11,1

VE_N u ozimé pšenice po bramborech se pohyboval v rozmezí od 43,5 do 79,3 kg sušiny nadzemní hmoty na 1 kg přijatého N a činil v průměru 66,5 kg. Nejvyšší hodnoty byly dosaženy především na kombinacích nehnojených průmyslovými hnojivy. VE_N po vojtěšce kolísal v malém rozmezí od 57,0 do 69,6 kg a činil v průměru 62,5 kg.

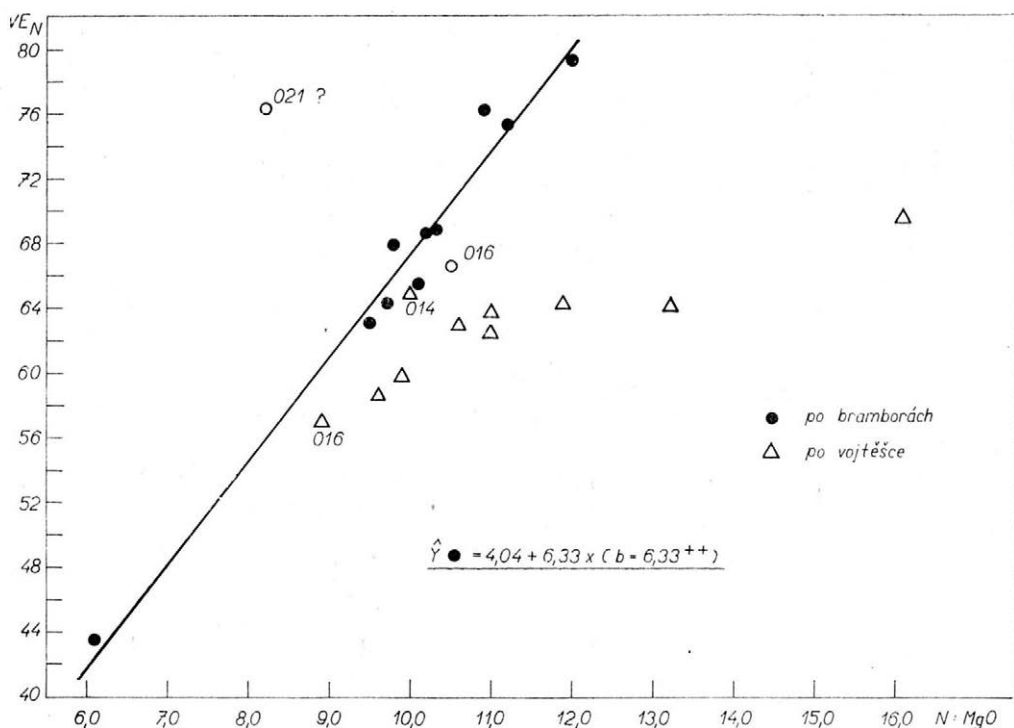
Další šetření ukázalo, že VE_N byl u ozimé pšenice po bramborech výrazně závislý na poměru přijatého $N : MgO$ do doby květu. Vyjma hodnot kombinace 021 a 016 (graf 1) nacházíme pozitivní závislost, charakterizovanou vysoce průkaznou přímkou:

$$\hat{Y} = 4,04 + 6,33 \times (b = 6,33^{++}) \quad (1)$$

Hodnoty VE_N a $N : MgO$ u pšenice ozimé po vojtěšce (až na kombinaci 014, popř. 016) však v této oblasti závislosti neleží. Nacházejí se pod ní, jak je patrné z grafu 1.

To svědčí o tom, že využití dusíku pro tvorbu výnosu sušiny nadzemní hmoty ozimé pšenice po vojtěšce do doby květu, na rozdíl od ozimé pšenice po bramborech, bylo převážně limitováno jinou živinou, jejíž příjem se dostal do relativně hlubšího minima než příjem hořčíku. Prakticky to znamená, že VE_{MgO} by měl být v daném případě ve výrazném vztahu k poměru MgO vůči té živině, která se nachází v relativně hlubším minimu než hořčík.

Další studium výsledků rozborů rostlin ukázalo, že u ozimé pšenice po vojtěšce se do relativně hlubšího minima než hořčík dostával většinou fosfor. Potvrzení přináší grafické vyjádření vztahu mezi VE_{MgO} a poměrem $MgO : P_2O_5$

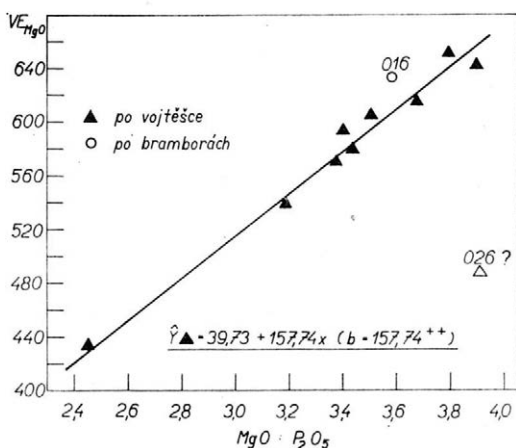


1. Vztah mezi výnosovým efektem dusíku (VE_N) a poměrem přijatého N:MgO do doby květu u ozimých pšeníc (VOP Ivanovice 1963). — The relation between the yield effect of nitrogen (VE_N) and the ratio of the absorbed N:MgO up to the flowering period of winter wheat (VOP Ivanovice 1963)

(graf 2), který (vyjma kombinace 026) je charakterizován vysoce průkaznou regresní přímkou:

$$\hat{Y} = 39.73 + 157.74 \times (b = 157.74^{++}) \quad (2)$$

Do oblasti této přímky spadá i kombinace 016 ozimé pšenice po bramborech, která nejevila závislost na poměru N:MgO.



2. Vztah mezi výnosovým efektem hořčíku (VE_{MgO}) a poměrem přijatého MgO:P₂O₅ do doby květu u ozimých pšeníc (VOP Ivanovice 1963). — The relation between the yield effect of magnesium (VE_{MgO}) and the ratio of the absorbed MgO:P₂O₅ up to the flowering period of winter wheat (VOP Ivanovice 1963)

DISKUSE

V předložené práci námi vypracovanou metodou hodnotíme výsledky rozborů rostlin ozimé pšenice v době květu, pěstované v r. 1963 ve VOP v Ivanovicích na Hané po bramborech a po vojtěšce (Baier 1965, 1968 a).

Průměrné koncentrace živin na obou honech vykazovaly v porovnání s rozborů rostlin ozimých pšenic z téhož pracoviště v letech 1958–1960 (Baier 1968 b) pouze výrazně nižší hodnoty u CaO. MgO v tomto období nebylo stanoveno.

Srovnání průměrných koncentrací a poměrů živin u ozimé pšenice po bramborech a po vojtěšce ukázalo nižší hodnoty u hořčíku a vápníku, popř. dusíku, zatímco po vojtěšce byly nižší hodnoty fosforu.

Závislost VE_N na poměru N : MgO, kterou jsme našli, identifikovala příjem hořčíku jako limitující pro využití živin. Tento výsledek je pozoruhodný tím, že agronomická praxe s možností nedostatečné výživy hořčíkem na úrodných půdách řepařské oblasti Hané zatím nepočítala. Jak ukázalo další studium využití živin pro tvorbu výnosu pomocí VE_{MgO} , byl vliv nedostatku hořčíku na využití dusíku u ozimé pšenice po vojtěšce překryt relativně hlubším nedostatkem fosforu.

Z hodnot rozborů rostlin lze soudit, že vyvážený poměr N : MgO u ozimé pšenice v době květu je nad poměrem $100 : > 12$ a vyvážený poměr MgO : P_2O_5 nad poměrem $1 : > 3,8$.

K porovnání námi předpokládaných optimálních hodnot nám bohužel chybí údaje jiných autorů o rozbořech ozimé pšenice v době květu na všech námi sledované živiny. Srovnání např. s hodnotami průměrného odběru v době sklizně, jak jej uvádí Bergmann a kol. (1965), může do určité míry naše předpoklady potvrdit, neboť u těchto je poměr N : MgO = $100 : 14,5$ a poměr MgO : P_2O_5 = $1 : 3$.

Literatura

- BAIER J., 1963, K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostlinná výroba, 9, 3-4 : 271-286.
- BAIER J., 1965, Závislost výnosu zrna ovsa na odběru N a jeho poměru k P_2O_5 . Rostlinná výroba, 11, 9 : 899-908.
- BAIER J., 1968a, On the utilization of nutrients for photosynthetic production. For socialist Agricultural Science, XVII, 1 : 1-14.
- BAIER J., 1968b, Využití dusíku odebraného ozimou pšenicí do doby květu na tvorbu sušiny v závislosti na poměru živin v rostlinách (VOP Ivanovice 1958, 1959, 1960). Vědecké práce ÚVÚRV Praha-Ruzyně, 12 : 129-136.
- BERGMANN W. a kol., 1965, Bodenuntersuchung und Düngung — eine Maßnahme zur Erhaltung und Mehrung der Bodenfruchtbarkeit. Berlin.
- KOPPOVÁ A., PIRKL J., KALINA J., 1955, Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Vědecké práce ÚVÚRV Praha-Ruzyně, 1 : 119-127.

Došlo dne 10. 6. 1968

BAIER J., NOVÁKOVÁ V. Využití živin pro tvorbu výnosu v závislosti na vzájemném poměru přijatých živin do doby květu u ozimé pšenice. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 297-302, 1969.

Výsledky anorganických rozborů vzorků nadzemní hmoty ozimých pšenic odebraných v době květu z různých kombinací hnojení výživářského osevního postupu v Ivanovicích na Hané v r. 1963 po bramborech a po vojtěšce ukázaly: 1. Průměrná

koncentrace živin v sušině činila po bramborech 1504 mg N, 646 mg P_2O_5 , 2353 mg K_2O , 35 mg Na_2O , 197 mg CaO a 146 mg MgO a po vojtěšce 1599 mg N, 607 mg P_2O_5 , 2309 mg K_2O , 46 mg Na_2O , 240 mg CaO a 178 mg MgO na 100 g sušiny. — 2. Poměr N : MgO byl dosti úzký, zejména u pšenice ozimé po bramborech — v průměru jen 100 : 9,7; po vojtěšce byl širší, zato však poměr N : P_2O_5 zde byl užší (v průměru 100 : 38,0). — 3. Další hodnocení výsledků rozborů rostlin původní metodou ukázalo, že využití dusíku pro tvorbu výnosu sušiny bylo u ozimé pšenice po bramborech většinou silně závislé na relativním příjmu hořčíku. S rozšiřujícím poměrem přijatého N : MgO stoupal výnosový efekt dusíku (VE_N). — 4. U ozimé pšenice po vojtěšce výše uvedený vztah nalezen nebyl, neboť do relativně hlubšího minima se převážně dostával příjem fosforu. Dokazuje to výrazná závislost VE_{MgO} na poměru MgO : P_2O_5 .

ozimá pšenice; výnosový efekt N; koncentrace živin v sušině rostlin v květu; různé předplodiny.

БАЙЕР Й., НОВАКОВА В. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт растений, Прага-Рузыне). Использование питательных веществ для образования урожая в зависимости от взаимоотношения усвоенных питательных веществ озимой пшеницей до периода цветения. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 297-302, 1969.

Изучение результатов неорганических анализов образцов надземной массы озимых пшениц, отобранных в период цветения из различных сочетаний удобрения продовольственного севооборота в Ивановицах на Гане в 1693 г., посеянных после картофеля и люцерны, дало следующее: 1. Средняя концентрация питательных веществ в сухом веществе после картофеля составляла 1504 мг N, 646 мг P_2O_5 , 2353 мг K_2O , 35 мг Na_2O , 197 мг CaO и 146 мг MgO и после люцерны — 1599 мг N, 607 мг P_2O_5 , 2309 мг K_2O , 46 мг Na_2O , 240 мг CaO и 178 мг MgO на 100 г сухого вещества. — 2. Отношение N : MgO было сравнительно узким, в особенности у пшеницы после картофеля, когда оно в среднем составляло только 100 : 9,7. У озимой пшеницы после люцерны это отношение было более широким, в то время как отношение N : P_2O_5 в данном случае было более узким (в среднем 100 : 38,0). — 3. Дальнейшая оценка результатов анализов растений первоначальным методом показала, что использование азота для образования выхода сухого вещества у озимой пшеницы после картофеля в большинстве случаев резко зависело от относительного усвоения магния. С ростом диапазона отношений усвоенного N : MgO увеличивался и урожайный эффект азота (VE_N). — 4. У озимой пшеницы после люцерны не было установлено вышеприведенного отношения, так как в относительно более глубокий минимум преимущественно вошел и фосфор. Это подтверждает явная зависимость VE_{MgO} от отношения MgO : P_2O_5 .

озимая пшеница; урожайный эффект азота; концентрация питательных веществ в сухом веществе растений в период цветения; различные предшественники

Adresa autorů:

Ing. Jan Baier, CSc., Věra Nováková, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav výživy rostlin, Praha-Ružyně

REAKCE ODRŮD NA FORMY N PŘIHNÍHOJENÍ NA LIST NA DYNAMIKU RŮSTU, VÝNOS A KVALITU SLADOVNICKÉHO JEČMENE

K. PŘIKRYL

Věnováno památce člena koresp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc.

PŘIKRYL K. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Reaction of Varieties to the Forms of N Applied by Means of Top Dressing on the Dynamics of Growth, Yields, and the Quality of Malting Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 303-310, 1969.

Supplementary fertilizing with ammonium sulphate and Lovosice saltpeter in the second stage of the organogenesis influences the dynamics of growth and the forming of yield elements according to the varieties and to the course of climatic conditions differently. In the lodging 'Valtický' variety both forms of N partly support the lengthwise growth, particularly in the period of the forming of grain, with which increases the degree of lodging is connected. In the period of intensive lengthwise growth (up to the beginning of earing) supplementary application of N, particularly in the form of ammonium sulphate, supports tillering, but, of course, with relatively small increases of dry matter. The tissues are then thin and lodge easily. The earlier an increased tillering sets in, the more productive shoots there will be, but the lower is their productivity and there is an increase of the danger of lodging and of the N-content in the grain. In the non-lodging 'Diamant' varieties both forms of N fertilizers after supplementary application support the grain yield. Ammonium sulphate accelerates the lengthwise growth in the period of maximum growth, and in the period of the forming of grain this is done by Lovosice saltpeter. Ammonium sulphate supports also tillering at the beginning of earing and an increasing of dry matter more so than does Lovosice saltpeter. Unlike in the 'Valtický' variety supplementary application of N increases the lengthwise growth relatively less strongly than tillering and the increasing of dry matter. This means that it is a variety that reacts positively to supplementary N fertilization by an increased content of N-substances in the grain is smaller than in the 'Valtický' variety.

summer barley; ammonia and nitrate N in the second stage of the organogenesis in 2 species

Maximálních výnosů sladovnického ječmene je možno dosáhnout pěstováním výkonných odrůd, schopných pozitivně reagovat na vyšší půdní úrodnost a vyšší minerální výživu (především dusíkem), aniž by se přitom zhoršovala sladovnická hodnota.

Podle Kolářika (1959) zvyšované dávky určité živiny v harmonickém poměru k ostatním živinám a dalším růstovým činitelům dávají předpoklad ke zvýšení výnosu. Tzn., že výše výnosu je určována vzájemnou závislostí všech činitelů růstu (Lundegardh 1954, Škopík, Derco 1962, Bezděk 1965 aj.). Příjem živin rostlinnou (odrůdou) je závislý na půdních a klimatických podmínkách. Ačtních (1955) zjistil, že jarní ječmen má největší spotřebu dusíku mezi 5.—8. týdnem po zasetí, fosforu v 3.—8. týdnu a drasla v 3.—6. týdnu. Z výsledků jiných autorů (Borisonik 1958, Škopík 1959) jsou rozhodující pohotovost živiny, zvláště fosfor, již na začátku vegetace. K dosažení maximálního výnosu zrna je však nutné v rostlinách zajistit optimální poměr živin (Kolářik 1958, Cheney 1960, Debowski 1961, Bezděk 1965). Podle Gerlinga (1950) dusíkatá výživa urychluje průchod

jednotlivými růstovými fázemi. Na základě růstových analýz se z hlediska výnosu zrna jarního ječmene ukazuje vhodné urychlení V. etapy organogeneze — první kritické fáze na nedostatek vody (Příkryl 1965). Proto také mnozí autoři (Gerling 1950, Kopecký 1963, Němec 1963) zjistili jako nejúčinnější přihnojení dusíkem již v prvních fázích vývoje. Pozdější přihnojení N, i když zvyšuje výnos zrna, zvyšuje zároveň obsah N-látek v zrně a tím zhoršuje sladovnickou hodnotu. Gorski, Moskal (1952), Domanski (1958) došli také k závěru, že přihnojení N na list poskytuje lepší výsledky nežli hnojení před setím.

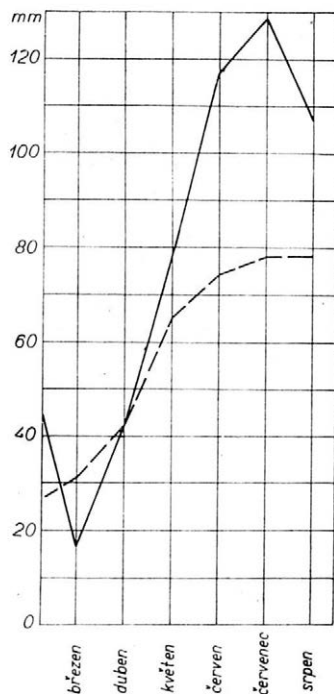
Cílem našeho pokusu bylo zjistit vliv formy dusíkaté výživy (na list ve II. etapě organogeneze) u dvou vybraných odrůd jarního ječmene s různým stupněm odolnosti proti polehnutí na dynamiku růstu, tvorbu jednotlivých výnosových složek a obsah N-látek v zrně.

METODIKA

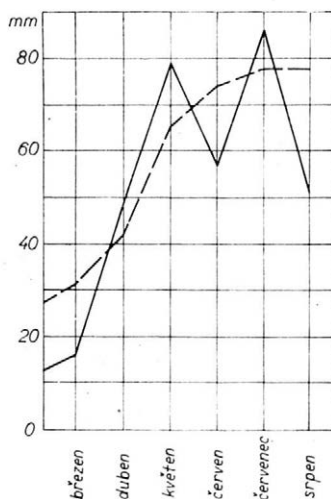
V letech 1966 a 1967 byl ve VÚO Kroměříž secím strojem založen polní pokus s jarním ječmenem s odrůdami 'Valtický' a 'Diamant' při vzdálenosti řádků 12,5 cm a výsevu 3,5 mil. klíčivých zrn na ha. Předplodinou byla cukrovka hnojená chlévskou mrvou (450 q/ha).

Hnojení průmyslovými hnojivy na ha:

var. a): před setím 54 kg č. ž. P_2O_5 (v superfosfátu) a 100 kg č. ž. K_2O (ve 40 % draselné soli),



1. Měsíční úhrny srážek v Kroměříži ve vegetačním období 1966 v porovnání s padesátiletým normálem 1901—1950. — 1966, ——— 1901—1950. — Monthly precipitation total at Kroměříž in the vegetation period in 1966 compared with the 50 years' normal of 1901—1950. — 1966, ——— 1901—1950



2. Měsíční úhrny srážek v Kroměříži ve vegetačním období 1967 v porovnání s padesátiletým normálem 1901—1950. — 1966, ——— 1901—1950. — Monthly precipitation total at Kroměříž in the vegetation period of 1967 compared with the 50 years' normal of 1901—1950 — 1966, ——— 1901—1950

var. b var. a) + na list (ve II. etapě organogeneze) ještě 25 kg č. ž. N (v síranu amonném nebo ledku lovosickém).

Během vegetace byly v pravidelných intervalech (7 dnů) prováděny růstové analýzy (výška rostlin, počet odnoží, přírůstky sušiny) a po sklizni mechanické roz-bory (váha zrna a slámy, počet klasů, váha 1000 zrn, obsah N-látek v zrně).

Vegetační období r. 1966 bylo relativně vlhčí (obr. 1). Prvé období vegetace (vegetativní růst rostlin) bylo relativně sušší, druhé období (generativní vývoj rostlin) vlhčí. V r. 1967 tomu bylo obráceně (obr. 2).

VÝSLEDKY

Rok 1966

Přihnojení síranem amonným ve II. etapě organogeneze (var. b) proti var. a) u odrůdy 'Valtický' podpořilo od začátku sloupkování až do mléčné zralosti prodlužovací růst. Ke zvýšenému odnožování však došlo poněkud

I. Dynamika růstu po přihnojení síranem amonným a ledkem lovosickým ve II. etapě organogeneze 1966. — The dynamics of growth after supplementary fertiliza-tion with ammonium sulphate and Lovosice saltpeter in the second stage of the organogenesis in 1966

Odrůda	Síran amonný					Ledeč lovosický				
	10. 5.	24. 5.	7. 6.	28. 6.	19. 7.	10. 5.	24. 5.	7. 6.	28. 6.	19. 7.
Prodlužovací růst										
Valtický	103,90	105,80	108,50	111,50	98,40	96,60	102,20	105,60	99,70	98,40
Diamant	104,54	106,87	116,91	113,91	80,95	99,58	106,34	114,66	121,35	85,51
Počet odnoží										
Valtický	74,10	127,20	122,70	113,00	104,00	100,00	100,00	104,50	95,60	92,00
Diamant	123,33	114,70	144,00	129,62	103,44	120,10	123,52	128,00	118,51	106,89
Sušina										
Valtický	98,20	87,20	116,40	117,30	122,80	81,10	69,40	105,60	90,60	105,80
Diamant	103,80	141,93	102,88	119,85	113,36	167,39	163,08	97,11	105,24	156,26
Výnosové prvky, obsah N-látek v zrně a stupeň polehnutí										
	výnos zrna				100,5					103,1
	počet klasů				100,1					97,7
Valtický	váha 1000 zrn				97,3					98,3
	obsah N-látek v zrně				102,9					102,3
	poléhavost				53,6					63,4
	výnos zrna				101,6					105,4
	počet klasů				95,6					103,0
Diamant	váha 1000 zrn				97,9					98,5
	obsah N-látek v zrně				100,0					102,4
	poléhavost				100,0					100,0

Uvedená čísla jsou % vyjádřením sledovaného znaku vzhledem k naměřené hodnotě hnojení var. a)

později, teprve v období plného sloupkování. Při klesající tendenci se však odnožování udrželo vyšší než u var. a) až do konce vegetace. Se zvýšeným prodlužovacím růstem a odnožováním v období intenzivního růstu se však úměrně nezvýšily přírůstky sušiny. Tyto se zvýšily teprve v období tvorby zrna, tzn., že na každou odnož v tomto období připadalo relativně méně sušiny, pletivo bylo řídké a rostliny náchylné k poléhání.

Zvýšené odnožování až v období plného sloupkování bez odpovídajících přírůstků sušiny neovlivnilo příznivě produktivní odnožování. Právě naopak — urychleným prodlužovacím růstem a zvýšenými přírůstky sušiny až v období tvorby zrna podpořila se možnost snadnějšího polehnutí porostů se všemi nepříznivými důsledky. Snížila se částečně váha 1000 zrn a zvýšil se obsah N-látek v zrně. Nezvýšil se ani počet klasů/m², ani celkový výnos zrna.

Rovněž u odrůdy 'Diamant' síran amonný urychlil prodlužovací růst (zvláště od začátku metání do mléčné zralosti), ovšem s tím rozdílem, že hned po aplikaci došlo současně ke zvýšenému odnožování i vyšším přírůstkům sušiny. Delší účinnost síranu amonného (zřejmě zvláště u této pozdnější odrůdy), při relativně vyšších srážkách v druhé části vegetace se spolu s prodlužovacím růstem projevila i ve zvýšeném odnožování a přírůstcích sušiny (olistění) ještě na začátku metání a v mléčné zralosti. To však nepříznivě ovlivnilo produktivní odnožování. K vyššímu polehnutí a vyššímu obsahu N-látek v zrně jako u odrůdy 'Valtický' nedošlo. Částečně se jen snížila váha 1000 zrn.

Přihnojení ledkem lovosickým ve stejném období u odrůdy 'Valtický' urychlilo jen částečně prodlužovací růst, a to v době plného sloupkování a na začátku metání. Na začátku tvorby zrna se rovněž zvýšilo odnožování a přírůstky sušiny.

Zvýšené opožděné odnožování na začátku metání nemohlo pochopitelně již ovlivnit produktivní odnožování, ale spolu s vyššími přírůstky sušiny ve stejném období podpořilo polehnutí porostů (i když v menší míře nežli u síranu amonného), snížení váhy 1000 zrn a zvýšení obsahu N-látek v zrně.

Naproti tomu u odrůdy 'Diamant' byl ledkem lovosickým urychlen prodlužovací růst od plného sloupkování až do mléčné zralosti, tzn. mnohem déle a ve větší míře nežli u odrůdy 'Valtický'. Ihned po přihnojení zvýšilo se také odnožování, které nepřetržitě bylo vyšší než u var. a) až do konce vegetace. Se zvýšeným odnožováním se zvýšily — mimo začátek metání — i přírůstky sušiny, které podpořily produktivní odnožování. Nedošlo k polehnutí porostu, částečně se však vlivem značného narůstání hmoty v období tvorby zrna snížila váha 1000 zrn a zvýšil se obsah N-látek v zrně. Přihnojení ledkem lovosickým ovlivnilo výnos zrna příznivě.

Srovnáme-li působnost jednotlivých forem dusíkatých hnojiv u odrůdy 'Valtický', vidíme, že přihnojení ledkem lovosickým v r. 1966 (ve srovnání s r. 1967 relativně vlhčím) ovlivnilo prodlužovací růst, odnožování i přírůstky sušiny později a v menší míře nežli u síranu amonného. U obou forem N hnojiv však došlo ke značnému polehnutí porostů, snížení váhy 1000 zrn a zvýšení obsahu N-látek v zrně. Tím, že přihnojení ledkem lovosickým ovlivnilo odnožování i přírůstky sušiny později a v menší míře, bylo pro tuto poléhavou odrůdu z hlediska výnosu zrna vhodnější, neboť porosty tolik nepolehly.

Přihnojení ledkem lovosickým u odrůdy 'Diamant' podpořilo ve srovnání se síranem amonným prodlužovací růst o něco později (plné sloupkování), ale v mléčné zralosti mnohem více. Výrazněji nežli síran amonný podpořil ledkem lovosickým odnožování a přírůstky sušiny, zvláště v období intenzivního prodlužovacího růstu. Tzn., že po přihnojení ledkem připadalo u odrůdy 'Diamant'

v období intenzivního prodlužovacího růstu na 1 založenou odnož relativně více sušiny (listů) nežli po přihnojení síranem amonným, což se také příznivě projevilo na produktivním odnožování a výnosu zrna. Neúměrné narůstání sušiny na konci vegetace u ledku lovosického však nepříznivěji ovlivnilo obsah N-látek v zrně.

Rok 1967

Přihnojení síranem amonným ve stejné etapě organogeneze v r. 1967 (v první části vegetace relativně vlhčím a naopak sušším ve druhé části) u odrůdy 'Valtický' podpořilo od plného sloupkování téměř až do konce vegetace prodlužovací růst. Ihned po přihnojení až do konce vegetace, zvláště pak v době intenzivního prodlužovacího růstu se značně zvýšilo odnožování

II. Dynamika růstu po přihnojení síranem amonným a ledkem lovosickým ve II. etapě organogeneze 1967. — The dynamics of growth after supplementary fertilization with ammonium sulphate and Lovosice saltpeter in stage II of the organogenesis in 1967

Odrůda	Síran amonný					Ledek lovosický				
	10. 5.	22. 5.	6. 6.	3. 7.	18. 7.	10. 5.	22. 5.	6. 6.	3. 7.	18. 7.
Prodlužovací růst										
Valtický	94,40	105,90	114,40	102,50	101,90	115,10	100,60	108,60	104,30	106,10
Diamant	96,13	100,00	104,83	108,91	109,22	97,58	87,90	97,73	105,77	113,36
Počet odnoží										
Valtický	102,70	133,20	151,80	88,20	115,30	119,40	123,30	144,40	88,20	100,00
Diamant	148,97	88,15	85,33	122,22	97,36	124,48	78,94	68,00	106,66	84,21
Sušina										
Valtický	79,30	98,60	151,20	130,60	107,20	82,50	94,90	134,70	142,70	137,30
Diamant	80,34	117,30	113,77	109,91	131,75	101,28	86,17	85,79	88,00	83,96
Výnosové prvky, obsah N-látek v zrně a tupeň polehnutí										
Valtický	výnos zrna				93,4					85,8
	počet klasů				109,8					116,9
	váha 1000 zrn				93,9					94,5
	obsah N-látek v zrně				108,6					108,1
	poléhavost				57,8					40,3
Diamant	výnos zrna				107,3					107,0
	počet klasů				101,1					96,1
	váha 1000 zrn				96,0					96,4
	obsah N-látek v zrně				105,0					105,0
	poléhavost				86,8					91,9

Uvedená čísla jsou % vyjádřením sledovaného znaku vzhledem k naměřené hodnotě hnojení var. a)

(více jak v r. 1966), avšak přírůstky sušiny se zvýšily obdobně jako v předchozím roce teprve až v období tvorby zrna.

Velmi vysoké odnožování vlivem vyšších srážek v době intenzivního prodlužovacího růstu bez náležitého zvýšení přírůstků sušiny ovlivnilo sice příznivě produktivní odnožování, ovšem na úkor odolnosti proti poléhání a produktivity klasu (přehuštěný porost). Dodatečně neproduktivní odnožování na začátku metání a před koncem vegetace spolu se zvýšením přírůstků sušiny polehnutí ještě podpořilo. Proto se snížila váha 1000 zrn i výnos zrna při zvýšení obsahu N-látek v zrně.

Zcela jinak ovlivnil síran amonný dynamiku růstu u odrůdy 'Diamant'. Prodlužovací růst se proti var. a) urychlil teprve v období tvorby zrna, odnožování se však podpořilo částečně hned po přihnojení a pak ještě v mléčné zralosti, přičemž již od plného sloupkování se úměrně zvýšily i přírůstky sušiny.

Zvýšené a zvláště včasné odnožování podpořilo produktivní odnožování, ovšem dodatečně zakládané odnože (neproduktivní) v mléčné zralosti a zvláště neúměrně vysoké přírůstky sušiny před koncem vegetace způsobily polehnutí. Tím se částečně snížila váha 1000 zrn a zvýšil se obsah N-látek v zrně. Avšak při dosti zvýšeném produktivním odnožování výnos zrna byl vyšší.

Přihnojení ledkem lovosickým hned po aplikaci urychlilo u odrůdy 'Valtický' prodlužovací růst (méně v období tvorby zrna). Mnohem více se však v době intenzivního růstu (do začátku metání) podpořilo odnožování, a to opět bez zvýšených přírůstků sušiny. Teprve v období tvorby zrna došlo k nadměrným přírůstkům sušiny, ovšem v neprospěch výnosu zrna.

Značně zvýšené odnožování ihned po přihnojení i během dalšího intenzivního prodlužovacího růstu bez náležitých přírůstků sušiny podpořilo produktivní odnožování. Naopak neúměrně vysoké přírůstky sušiny až v době tvorby zrna velmi nepříznivě ovlivnily produktivitu klasu a celkový výnos zrna, neboť porost silně polehl (nižší váha 1000 zrn a zvýšený obsah N-látek v zrně).

Na rozdíl od 'Valtického' přihnojení ledkem u 'Diamantu' urychlilo prodlužovací růst velmi pozdě, až v období mléčné zralosti a později. Přitom odnožování i přírůstky sušiny se zvýšily především ihned po přihnojení. Tím, že jen krátce došlo ke zvýšenému odnožování, nebylo zvýšeno produktivní odnožování, naopak urychlený prodlužovací růst a dodatečně zakládané odnože podpořily z části poléhavost a snížení váhy 1000 zrn. Zvýšil se také obsah N-látek v zrně a celkový výnos zrna byl vyšší.

Obě formy N hnojiv ovlivnily u odrůdy 'Valtický' v r. 1967 na rozdíl od předchozího roku negativně výnos zrna (přihnojení ledkem bylo v r. 1966 prospěšné). Vyšší výnosovou depresi při použití ledku v tomto roce lze spatřovat v prodlužovacím růstu a zvláště ve vysokých přírůstcích sušiny v období tvorby zrna. Takto přehuštěný porost znamenal sice vyšší produktivní odnožování, ovšem za cenu vyššího polehnutí a nižšího výnosu zrna. Váha 1000 zrn i obsah N-látek byl u obou forem N stejně nepříznivý.

U odrůdy 'Diamant' obě formy N ovlivnily výnos zrna stejně příznivě. Rozdíl lze spatřovat jen v tom, že delší působení síranu amonného (zřejmě zvláště u přírůstků sušiny) ovlivnilo více stupeň polehnutí, přičemž se nepatrně snížila váha 1000 zrn, což na druhé straně vyrovnilo zvýšené produktivní odnožování (obsah N-látek v zrně byl při aplikaci obou forem N hnojiv stejný).

Literatura

- ACHTNICH W., 1965, Der Einfluß zeitlich variiertter Nährstoffgaben auf den Ertrag bei Gerste und Hafer. Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau, 99, 3: 272-294.
- BEZDĚK V., 1965, Propracování výživy obilovin vzhledem k potřebám jednotlivých růstových fází. a) Zjištění odrůdových charakteristik v příjmu živin podle růstových fází u čs. sortimentu jarních ječmenů. Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.
- BORISONIK E. B., 1958, Vlijanije uslovij pitaniya v načalnyj period na rost i razvitije, jačmenja. Udobr. i urožaj, 3, 6: 31-34.
- DEBOWSKI S., 1961, Wpływ nawożenia na plon i zawartość białka jęczmienia browarnego. Nowe Rolnictwo, 6: 22-24.
- DOMANSKI R., 1958, Influence of nitrogenous fertilization on cropping of spring barley. Acta Agrobotanica, 7: 27-34.
- GERLING V. V., 1950, Vlijanije uslovij azotnogo pitaniya na formirovanije urožaja jarych chlebov. Taboty Agrochim. Ak. Nauk SSSR, 33/250-286.
- GORSKI M., MOSKAL S., 1952, Przedsiewne a poglowne stosowanie nawozów azotowych i fosforowych. Rocz. Rolnic., 59: 181-204.
- CHENEY N. B., 1960, Optimum balance for maximum yields. Plant Food. Rev., 6, 1: 12-15.
- KOLÁŘÍK J., 1958, Vztahy mezi hladinou živin v rostlině, obsahem živin v půdě a mezi výnosem. Rostlinná výroba, 4, 12: 1545-1550.
- KOLÁŘÍK J., 1959, Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha.
- KOPECKÝ M., 1963, Vliv různé doby zapravení dusíku na výnos a jakost sladovnického ječmene. Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.
- LUNDEGARDH H., 1954, Klima und Boden. Jena.
- NĚMEC J., 1963, Agrotechnika jarního ječmene. Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.
- PŘÍKRYL K., 1965, Studium tvorby výnosu jarního ječmene. Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.
- ŠKOPIK P., 1959, III. Vliv granulovaného superfosfátu zapraveného s osivem do řádků na výživu rostlin v dalších obdobích růstu. Rostlinná výroba, 5: 613-638.
- ŠKOPIK P., ĐERCO M., 1962, Aktuální otázky obilnářství. Praha.

Došlo dne 12. 11. 1968

PŘÍKRYL K. *Reakce odrůd na formy N přihnojení na list na dynamiku růstu, výnos a kvalitu sladovnického ječmene.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 303-310, 1969.

Přihnojení síranem amonným i ledkem lovosickým ve II. etapě organogeneze ovlivňuje dynamiku růstu a tvorbu sklizňových prvků podle odrůd a průběhu klimatických podmínek rozdílně. U poléhavé odrůdy 'Valtický' podporují obě formy N částečně prodlužovací růst, zvláště v období tvorby zrna, čímž se zvyšuje stupeň poléhání. Přihnojení N, zvláště pak forma síranu amonného, podporuje v období intenzivního prodlužovacího růstu (do začátku metání) odnožování, ovšem při relativně nízkých přírůstcích sušiny. Pletiva jsou pak řídká a snadno poléhají. Čím dříve dojde ke zvýšenému odnožování, tím více bude produktivních odnoží, avšak tím více se sníží jejich produktivita a zvýší se nebezpečí polehnutí a i obsah N-látek v zrně. U nepoléhavé odrůdy 'Diamant' podporují obě formy N hnojiv po přihnojení výnos zrna. Síran amonný urychluje prodlužovací růst v období maximálního růstu, v období tvorby zrna forma ledku lovosického. Síran amonný podporuje také více nežli ledek lovosický odnožování na začátku metání i přírůstky sušiny. Na rozdíl od odrůdy 'Valtický' přihnojení N zvyšuje prodlužovací růst relativně méně nežli odnožování a přírůstky sušiny. Tzn., že jde o odrůdu, která pozitivně reaguje v každém roce na přihnojení N zvýšeným výnosem zrna, neboť nebezpečí polehnutí a zvýšení obsahu N-látek v zrně je menší nežli u odrůdy 'Valtický'.

ječmen jarní; čpavkový a nitrátový N ve II. etapě organogeneze u dvou odrůd

ПРЖИКРЫЛ К. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Реакция сортов пивоваренного ячменя на формы внекорневой подкормки азотом и ее влияние на динамику его роста, урожай и качество. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 303-310, 1969.

Подкормка сульфатом аммония и ловосицкой селитрой во втором этапе органогенеза, согласно сортам и климатическим условиям, различно обуславливает динамику роста и обра-

зование уборочных элементов. Обе формы азота частично удлиняют рост у полегаемого сорта 'Valtický', особенно в период образования зерна, чем повышается степень полегания. Подкормка азотом, в особенности в виде сульфата аммония, в период интенсивного удлинения роста (до начала колошения) поддерживает кущение только при относительно низких приростах сухого вещества. Ткань становится более редкой и растения легко полегают. Чем раньше произойдет повышенное кущение, тем больше будет продуктивных кустов, однако тем больше понизится их продуктивность и повысится опасность не только полегания, но и снижение содержания азотистых веществ в зерне. Обе формы азотных удобрений в общем после подкормки повышают урожай зерна у неполегаемого сорта 'Diamant'. Сульфат аммония ускоряет рост в период максимального роста, а в период образования зерна — ловосицкая селитра. Сульфат аммония также больше, чем ловосицкая селитра, поддерживает кущение в начале колошения и прироста сухого вещества. В отличие от сорта 'Valtický' подкормка азотом увеличивает рост относительно меньше, чем кущение и приросты сухого вещества. Таким образом речь идет о сорте, который положительно реагирует ежегодно на подкормку азотом повышенным урожаем зерна, так как опасность в полегании и повышении содержания азотистых веществ в зерне меньше, чем у сорта 'Valtický'.

яровой ячмень, аммиачный и нитратный азот во II этапе органогенеза двух сортов

Adresa autora:

Ing. Květoslav Přikryl, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VLIV ZÁKLADNÍCH AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA VÝNOS OZIMÉ PŠENICE NA HNĚDOZEMNÍCH PŮDÁCH ŘEPAŘSKÉ VÝROBNÍ OBLASTI

F. VRKOČ

Věnováno památce člena koresp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc.

VRKOČ F. Research Institutes of Crop Production, Institute of Plant Nutrition, Praha-Ruzyně). *The Influence of Basic Agrotechnical Measures of the Yield of Winter Wheat on Gray-Brown Podzolic Soils of the Beet Production Region.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 311-320.

On the gray-brown podzolic soils of the beet production region in Prague - Ruzyně polyfactorial field experiments were established in the years 1963—1967 for the purpose of investigation of the influence of basic agrotechnical factors (preceding crop, fertilization, seeding rate, variety) on the yield of winter wheat. From the experiments the following conclusions could be drawn: From the examined agrotechnical factors the strongest influence was that of the preceding crop, of mineral fertilizers, and of the variety. On the absolute height of the results obtained, of course, a primary influence was exercised by the weather conditions in the different years. — The yields of winter wheat after a good preceding crop (beans) were almost always statistically significantly higher compared with yields after summer wheat. The residual effect of beans as a preceding crop increased with its yield, whereas after summer wheat the consequential effect deteriorated together with its increasing yield. The effect of the preceding crop on the yield of winter wheat was constant in the different years, whereas the effectiveness of mineral fertilizers fluctuated according to the years. — On these fertile soils the effectiveness of mineral fertilizers applied to winter wheat after beans was not uniform in all experimental years. After cereals, on the other hand, mineral fertilizers increased yields regardless of the course of the weather. The dose of mineral fertilizers (N₆₀ P₅₄ K₁₀₀) applied to winter wheat made up, in the average of four years, for the negative residual effect of a bad preceding crop by 87.5 per cent compared with the yields of non-fertilized wheat after a good preceding crop. If, however, an inferior preceding crop had given only a low yield, then its negative compensated was fully residual effect for by higher fertilization — The applied seeding rates did not significantly influence the grain yield of winter wheat, even if the differences in the number of emerged of the number of ears per area unit was distinct. However, in some years a higher seeding rate significantly increased the straw yields. — The 'Heines VII' variety proved more effective, it reacted more strongly to the preceding crop, to fertilization, and to a higher seeding rate than did the less exigent and plastic 'Kaštická osinatka' variety. The yields of 'Heines VII' without fertilization were higher than were the yields of the standard 'Kaštická osinatka' variety with intensive fertilization.

winter wheat; the agrotechnical measures; the co-effectiveness and possibilities of mutual substitution of agrotechnical factors; compensation of the influence of inferior preceding crops by means of increased fertilization

K hlavním agrotechnickým opatřením ovlivňujícím výnosy ozimé pšenice patří předplodina a hnojení. V souvislosti se stoupající výměrou ozimé pšenice i zvýšeným zastoupením obilnin v osevním postupu byl často předmětem výzkumu vztah mezi těmito dvěma faktory, zvláště otázka kompenzace špatné předplodiny vyššími dávkami průmyslových hnojiv.

Např. Kos, Talafantová (1965), Růther (1961) zjistili, že vliv dobrých předplodin je vyrovnaný a tak výrazný, že jej nelze nahradit zvýšenými dávkami průmyslových hnojiv po špatných předplodinách. Rozdíly mezi jednotlivými předplodinami se sice vlivem hnojení snižovaly, avšak pořadí předplodin se zpravidla nezměnilo (Ansorge, Schnee, Jauert 1967, Kos 1965).

Podle Ehrenpforda (1964) může být rozdíl mezi dobrými a špatnými předplodinami vyrovnán průmyslovými hnojivy jen asi z poloviny. Proto výnosy nehnojených následných plodin po dobrých předplodinách byly vždy vyšší nežli po špatných při použití vysokých dávek průmyslových hnojiv.

Belak, Nagy, Pinter (1961) na základě výsledků svých pokusů vypočetli, že na výnosu ozimé pšenice se podílí z 31,8 % předplodina a z 16,8 % hnojení.

Z dalších agrotechnických faktorů je mimo dobu setí důležitá norma výsevu a šířka mezířádků, na nichž závisí horizontální rozdělení osiva na ploše a tím i struktura porostu.

Z komplexu faktorů ovlivňujících výnosy pšenice nelze pominout ani vliv odrůdy. Její správnou volbou do konkrétních ekologických a agrotechnických podmínek je možné plně využít jejího výrobního potenciálu a tím dosažení maximálního výnosu.

Celkově je možno konstatovat, že problematika vzájemného spolupůsobení a zastupitelnosti jednotlivých agrotechnických faktorů ve vztahu k výnosu ozimé pšenice je dosud nedostatečně propracována. Naproti tomu jednotlivé otázky hnojení, předplodin, normy výsevu, zpracování půdy byly sledovány v monofaktoriálních pokusech ve větší míře.

METODIKA

Polní pokusy byly každoročně zakládány v Praze - Ruzyni v letech 1963—1967. Průměrný roční úhrn srážek pokusného místa činí 503 mm, průměrná roční teplota vzduchu 7,8 °C. Rok 1963 byl teplotně shodný s víceletým průměrem, srážek však bylo méně, zejména v letních a podzimních měsících. V r. 1964 byly jarní a letní měsíce výrazně teplejší a sušší než víceletý průměr. Rok 1965 byl naopak v jarních měsících chladnější a srážkově nadměrně bohatý. V r. 1966 tomu bylo podobně, avšak celkově se tento rok přiblížil teplotně i srážkově víceletému průměru. Rok 1967 byl opět výrazně vlhčí (zejména v jarních měsících) s velmi teplými letními měsíci.

Půdy na pokusných polích v Praze - Ruzyni (výrobní oblast řepařská) jsou jílovitohlinité, živinami velmi dobře zásobené, slabě vápnité, s mocností ornice 27-30 cm, která ve 30—40 cm přechází v matně hnědý substrát se zbytky zvětralé bělohorské opuky. Obsah humusu je kolem 2,3 %, pH 6,7—7,2, půdní typ černozem.

V polyfaktoriálních pokusech byl sledován vliv čtyř agrotechnických faktorů na výnos ozimé pšenice:

předplodina	p ₁	— bob koňský
	p ₂	— pšenice jarní
hnojení N-P-K	h ₁	— po p ₁ 40 — 45 — 100 po p ₂ 60 — 54 — 100
	h ₀	— O (bez hnojení)
výsevek	s ₁	— 5,1 mil. klíč. zrn/ha
	s ₂	— 3,4 mil. klíč. zrn/ha
odrůda	o ₁	— 'Heines VII' (perspektivní typ odrůdy)
	o ₂	— 'Kaštická osinatka' (současná standardní odrůda)

Vzájemnou kombinací uvedených čtyř faktorů ve dvou stupních bylo vytvořeno 16 následujících variant:

1. p1h1s1o1	7. p1h0s2o1	13. p2h0s1o1
2. p1h1s1o2	8. p1h0s2o2	14. p2h0s1o2
3. p1h1s2o1	9. p2h1s1o1	15. p2h0s2o1
4. p1h1s2o2	10. p2h1s1o2	16. p2h0s2o2
5. p1h0s1o1	11. p2h1s2o1	
6. p1h0s1o2	12. p2h1s2o2	

Polní pokusy byly uspořádány metodou kolmo dělených dílců. Velikost sklizňových parcelek 15 m², počet opakování 6.

Po sklizni předplodin byla provedena podmínka a počátkem září orba k setí ozimé pšenice, jejíž výnosy byly sledovány v letech 1964–1967. Veškeré agrotechnické práce, vegetační sledování, rozborů po sklizni, byly konány v pokusech obvyklým způsobem.

VÝSLEDKY

Výnosy předplodin z let 1963–1966 jsou v tab. I. Vyplývá z nich, že u výnosů zrna i slámy bobu nebylo dosaženo statisticky významného rozdílu mezi hnojenou a nehnojenou variantou v žádném roce. Pouze u slámy byla patrna slabá tendence zvýšení výnosu při použití průmyslových hnojiv. V r. 1964 byly výnosy bobu minimální z toho důvodu, že porost i přes opakované chemické ošetření byl poškozen mšicí bobovou (*Doralis fabae* Scop.).

I. Výnosy předplodin (zrno q/ha). — Yields of preceding crops (0.1 metric tons of grain per hectare)

	Hnojení	1963	1964	1965	1966	Ø
Bob koňský	hnojeno NPK 20–45–120	34,2 (100,0)	— —	36,8 (100,0)	33,8 (100,0)	34,9 (100,0)
	bez hnojení	33,7 (98,4)	— —	42,4 (115,2)	30,8 (91,1)	35,6 (101,9)
Pšenice jarní	hnojeno NPK 50–54–120	49,8 (100,0)	17,9 (100,0)	35,2 (100,0)	23,3 (100,0)	31,6 (100,0)
	bez hnojení	45,9 (92,2)	18,5 (103,5)	34,7 (98,7)	22,8 (97,6)	30,6 (96,6)

Také u jarní pšenice nebylo hnojením dosaženo průkazného zvýšení výnosu. U zrna i slámy byla však ve všech letech zřetelná tendence zvýšení výnosu vlivem hnojení. Výjimkou byl suchý rok 1964.

Výnosy zrna oz. pšenice z let 1964–1967 jsou uvedeny v tab. II a III.

Z rozdílů výnosů mezi dvěma stupni čtyř faktorů (tab. II) lze soudit, že výnos zrna i slámy nejvíce ovlivňovala dobrá předplodina, jejíž působení bylo vesměs vysoce statisticky významné.

Vliv hnojení byl statisticky významný jen v r. 1966. U slámy zvyšovala hnojiva průkazně výnos ve všech letech. Jak však vyplývá z rozdílů průměrných výnosů mezi hnojenými a nehnojenými dílci v jednotlivých letech i celkového

II. Výnosy ozimé pšenice (zrno q/ha). — Yields of winter wheat (0.1 m. t. of grain per hectare)

Faktor	Stupeň	1964 ⁺	1965	1966	1967	Ø 1965–1967
Předplodina	P ₁	31,2 (100,0)	60,8 (100,0)	57,5 (100,0)	61,6 (100,0)	60,0 (100,0)
	P ₂	24,1** (77,5)	59,3 (97,5)	41,6** (72,2)	46,7** (75,8)	49,2 (82,0)
Hnojení NPK	h ₁	29,2 (100,0)	60,9 (100,0)	53,1 (100,0)	54,4 (100,0)	56,1 (100,0)
	h ₃	26,1* (89,5)	59,1* (97,0)	46,0** (86,7)	53,9 (99,1)	53,0 (94,4)
Výsevek	s ₁	28,1 (100,0)	59,6 (100,0)	49,1 (100,0)	54,6 (100,0)	54,4 (100,0)
	s ₂	27,3 (97,1)	60,5 (101,4)	50,0 (101,8)	53,7 (98,3)	54,7 (100,5)
Odrůda	o ₁	— —	65,7 (100,0)	51,7 (100,0)	54,3 (100,0)	57,2 (100,0)
	o ₂	27,7 —	54,3** (82,7)	47,4** (91,7)	54,0 (99,4)	51,9 (90,7)

*⁺ hodnocena pouze 'Kaštická osinatka'

* statisticky významný rozdíl při P = 0,05

* statisticky významný rozdíl při P = 0,01

průměru, vliv hnojení nedosáhl vlivu předplodiny. Jestliže následný vliv dobré a špatné předplodiny se od sebe v průměru let odlišil u zrna v poměru 100 : 82, u slámy 100 : 77,2, tak poměr mezi hnojenými a nehnojenými dílci dosáhl u zrna pouze 100 : 94,4, u slámy 100 : 85,6.

V porovnání s faktory předplodina nebo hnojení byl vliv výsevku na výnosy již velmi slabý. U zrna nedosáhl statistické významnosti v žádném pokusném roce. U slámy byly výnosy v letech 1965 a 1966 prokazatelně vyšší při zvýšeném výsevku 5,1 mil. klíč. zrn/ha proti 3,4 mil. klíč. zrn/ha. Za zmínku stojí též tendence vyšších výnosů zrna při zvýšeném výsevku v suchém roce 1964.

Vliv odrůdy na výnos byl značně závislý na průběhu povětrnosti v tom kterém roce. Průkazně vyšší výnosy zrna u 'Heines VII' byly zjištěny v letech 1965 a 1966. V r. 1967 byly výnosy prakticky shodné s odrůdou 'Kaštická osinatka'. Ve výnosech slámy se odrůdy v průměru let statisticky významně nelišily. Pouze v suchém roce 1964 byly výnosy slámy odrůdy 'Kaštická osinatka' poněkud vyšší v porovnání s krátkostébelnou odrůdou 'Heines VII'.

Pozoruhodné výsledky byly získány při hodnocení interakce předplodiny × hnojení (tab. III). Průmyslová hnojiva po dobré předplodině zvýšila výnosy v průměru let pouze o 1,7 q zrna/ha, tj. o 2,8 %. Statisticky významný rozdíl byl jen v r. 1966. Po špatné předplodině byl vliv hnojení již vysoce průkazný a dosáhl v průměru 3 let 4,9 q zrna/ha (10,5 %), v příznivém roce 1966 dokonce 10,1 q zrna/ha. Podobně tomu bylo u slámy, kde průmyslová hnojiva působila ještě výrazněji.

III. Výnosy ozimé pšenice (zrno q/ha). — Yields of winter wheat (0.1 m. t. of grain per hectare)

Interakce	1964	1965	1966	1967	Ø 1965–1967
Předplodina × hnojení					
P ₁ h ₁	31,4	60,4	59,5	62,1	60,7
P ₁ h ₀	30,9	60,2	55,6	61,2	59,0
P ₂ h ₁	26,9	61,5	46,6	46,8	51,6
P ₂ h ₀	21,4	57,0	36,5	46,6	46,7
Předplodina × výsevek					
P ₁ s ₁	32,1	59,9	57,6	61,7	59,8
P ₁ s ₂	30,2	61,7	57,4	61,5	60,2
P ₂ s ₁	24,1	59,3	40,6	47,5	49,1
P ₂ s ₂	24,2	59,2	42,5	45,9	49,2
Předplodina × odrůda					
P ₁ o ₁	—	67,5	60,1	62,6	63,4
P ₁ o ₂	31,2	54,1	54,9	60,7	56,6
P ₂ o ₁	—	64,0	43,2	46,0	51,1
P ₂ o ₂	24,1	54,5	39,9	47,3	47,3
Hnojení × výsevek					
h ₁ s ₁	29,3	60,8	52,9	54,8	56,2
h ₁ s ₂	29,0	61,1	53,2	54,0	56,1
h ₀ s ₁	29,7	58,4	45,3	54,4	52,7
h ₀ s ₂	25,5	59,8	46,7	53,4	53,3
Hnojení × odrůda					
h ₁ o ₁	—	66,7	56,0	54,1	58,9
h ₁ o ₂	29,2	55,2	50,1	54,7	53,3
h ₀ o ₁	—	64,8	47,3	54,5	55,5
h ₀ o ₂	26,1	53,4	44,7	53,3	50,5
Výsevek × odrůda					
s ₁ o ₁	—	65,1	51,1	55,3	57,2
s ₁ o ₂	28,1	54,1	47,1	53,9	51,7
s ₂ o ₁	—	66,3	52,2	53,3	57,3
s ₂ o ₂	27,2	54,6	47,7	54,1	52,1

Z téže tabulky vyplývá, že výnosy nehnojené ozimé pšenice po dobré předplodině byly v průměru 3 let vyšší o 7,4 q zrna/ha (11,4 %) než po špatné předplodině — obilnině při vyšších dávkách průmyslových hnojiv. V letech 1966 a 1967 byly však tyto rozdíly značně vyšší. Z uvedeného tedy vyplývá, že použitá dávka průmyslových hnojiv k ozimé pšenici (N₆₀ P₅₄ K₁₀₀) překryla v průměru let vliv špatné předplodiny pouze z 87,5 % v porovnání s výnosy zrna nehnojené ozimé pšenice po dobré předplodině. Výjimkou byl výsledek v r. 1965, způsobený velmi nízkými výnosy předplodin v r. 1964. Z toho důvodu následný vliv předplodin byl málo zřetelný.

V dalších interakcích předplodina × výsevek a předplodina × odrůda byly výnosy zrna i slámy ovlivněny především předplodinou. Zajímavá je tendence zvýšení výnosu slámy při vyšším výsevku. Podobná tendence byla zjištěna i u další interakce hnojení × výsevek, zejména na nehnojených parcelách a v příznivých letech 1965 a 1966.

Hodnocení interakce hnojení $\times$ odrůda ukázalo, že odrůda 'Heines VII' reagovala na hnojení slabě výrazněji než odrůda 'Kaštická osinatka', a to jak ve výnosech zrna, tak i slámy. Pouze v r. 1967 se výnosy obou odrůd nelišily. Přitom výnosy odrůdy 'Heines VII' bez hnojení byly v průměru let vyšší než výnosy standardní odrůdy 'Kaštická osinatka' při intenzivním hnojení.

V další interakci byla posuzována reakce obou odrůd k výši výsevu. Jak vyplývá z tabulky, na výnosu zrna se v průměru let rozdíly neprojevovaly. Pouze v r. 1967 byla patrna slabá tendence zvýšení výnosu zrna u 'Heines VII' při zvýšeném výsevu. U slámy byla tato tendence zřetelnější v průměru 4 let, hlavně však v r. 1965. 'Kaštická osinatka' na uvedený výsevek prakticky nereagovala, pouze u slámy bylo velmi slabé zvýšení výnosu při vyšším výsevu v letech 1965 a 1966.

DISKUSE

Ve většině prací byly sledovány ve svých vzájemných vztazích a vlivu na výnosy ozimé pšenice nejvýše dva agrotechnické faktory. Cílem provedených polních pokusů bylo zjistit podíl některých hlavních agrotechnických opatření (předplodina, hnojení, množství výsevu a odrůda) na výnosu ozimé pšenice v podmínkách hnědozemních půd řepařské výrobní oblasti. Současně měly být zjištěny možnosti vzájemné zastupitelnosti jednotlivých faktorů a jejich komplexní působení na výnos.

Výsledky pokusů shodně s K o s e m (1964, 1965) a R ü t h e r e m (1961) potvrzují silnější reakci ozimé pšenice na předplodinu než na průmyslová hnojiva. Působení hnojiv kolísalo, zatímco vliv předplodin byl více vyrovnaný. Výsledky prokázaly též opodstatněnost tvrzení B a i e r a (1964) a S t o j k o v i č e, S a v i č e (1962), že vliv předplodin se nejvíce projevuje v sušších nebo srážkově bohatých letech, kdy účinnost průmyslových hnojiv je slabší.

U předplodin ozimé pšenice byla prokázána souvislost mezi výnosem a jejich následným vlivem. V souhlase se S w i e t o c h o w s k i m (1959) bylo u bobu zjištěno, že byl-li jeho výnos zrna nebo nadzemní hmoty vysoký, bylo též velmi příznivé následné působení. A naopak v případě, kdy bob dal výnos nízký, pak jeho uplatnění jako předplodiny na výnosu následné plodiny bylo minimální. U druhé předplodiny zařazené v pokusech — jarní pšenice — se projevila tendence zcela opačná.

Průmyslová hnojiva na výnos zrna i slámy u ozimé pšenice nedosáhla vlivu předplodiny. 'Heines VII' výnosem zrna i slámy reagovala na hnojení slabě výrazněji než 'Kaštická osinatka'. Také výsledky mezinárodních pokusů FAO potvrdily, že odrůda 'Heines VII' reagovala na hnojení nejvíce ze všech sledovaných odrůd.

Působení průmyslových hnojiv však bylo odlišné po různých předplodinách. V případě, kdy bob jako předplodina poskytl vysoký výnos, průmyslová hnojiva výnosy zrna následné ozimé pšenice nezvyšovala vůbec, nebo jen slabě, zvláště v suchém nebo abnormálně vlhkém roce. Slabší působení průmyslových hnojiv (zejména dusíkatých) po leguminózách potvrzuje v literatuře řada autorů, např. A n s o r g e, S s c h n e e, J a u e r t (1967), B e l a k, N a g y, P i n t e r (1961), F r i e s s l e b e n (1964), K o s, T a l a f a n t o v á (1965), R ü t h e r (1961) aj.

Bylo potvrzeno zjištění např. K o s a, T a l a f a n t o v é (1965), R ü t h e -

ra (1961), že průmyslová hnojiva mnohem výrazněji působí po nevhodných předplodinách — v našem případě po jarní pšenici. Pozoruhodné bylo, že průmyslová hnojiva po špatné předplodině (jarní pšenici) zvyšovala výnosy bez ohledu na průběh povětrnosti. Přesto výnosy zrna i slámy nehnojené ozimé pšenice po bobu byly vyšší než na hnojených dílcích po špatné předplodině (pšenici jarní). Poskytla-li však špatná předplodina jen nízký výnos, pak její slabý následný negativní vliv byl zvýšenými dávkami průmyslových hnojiv plně kompenzován. Vyšší procento kompenzace špatné předplodiny v našich pokusech než v literatuře uváděných 50–60 % lze zdůvodnit vyšší úrodností půdy a tím poněkud slabší úlohou předplodiny v těchto podmínkách ve srovnání s půdami méně úrodnými.

V porovnání s faktory předplodina a hnojení oba výsevky použité v pokusech ovlivnily výnosy ozimé pšenice jen velmi slabě. I když rozdíly v počtu vzešlých rostlin i počtu klasů na jednotce plochy byly ve vztahu k použitým výsevkům velmi zřetelné, na výnosu zrna se neprojevaly. Pouze u slámy byly zaznamenány ve dvou letech statisticky významné rozdíly ve prospěch vyššího výsevu.

Četné údaje z literatury, např. van Dobben (1966), Pešík (1965) aj., potvrzují, že vyšší výsevek zejména na úrodných půdách nevede vždy k vyšším výnosům, nebo jen do určité meze. Při nižším výsevu porost více odnožil, takže rozdíly v počtu klasů na jednotku plochy byly minimální a na výnosu zrna se průkazně neprojevaly. Při výsevu 3,4 mil. klíčivých zrn/ha neklesl vlivem dokonalé předseťové přípravy půdy v pokusech počet vzešlých rostlin ve všech letech pod minimum 250 rostlin/m². Také v tom lze spatřovat důvod, proč se různé výsevky na výnosech zrna ozimé pšenice neprojevaly. Pouze u odrůdy 'Heines VII' byla nalezena v některých letech shodně s Barešem (1964) a Pešíkem (1965) slabá tendence vyšších výnosů zrna a zejména slámy při vyšším výsevu. Odrůda 'Kaštická osinatka' na výsevek prakticky nereagovala, pouze u slámy byla v některých letech zjištěna slabá tendence zvýšení výnosů při vyšším výsevu.

Vyšší výsevek zvyšoval výnosy zrna i slámy na nejslabších kombinacích, hlavně na nehnojených dílcích, jen velmi slabě a v příznivých letech.

Výrazně ovlivňoval výnosy i poslední agrotechnický faktor — odrůda. 'Heines VII' ve výnosu zrna předčila druhou sledovanou odrůdu 'Kaštická osinatka' především v příznivých letech 1965 a 1966 a více reagovala na předplodinu, hnojení i množství výsevu. Pozoruhodné byly prakticky shodné výnosy slámy obou odrůd. Kratší délka slámy a menší počet stébel na ploše u 'Heines VII' byly zřejmě vyrovnány silnějším stéblem této odrůdy ve srovnání s 'Kaštickou osinatkou'. Přezimování méně zimovzdorné 'Heines VII' bylo ve všech sledovaných letech velmi dobré vzhledem k poměrně mírným zimám.

Literatura

- ANSORGE H., SCHNEE M., JAUERT R., Beziehungen zwischen Vorfrucht und Düngung zu Getreide. Albrecht-Thaer-Archiv, 11, 2: 163-169.
BAIER J., 1964, Vliv přírodních podmínek výrobních oblastí na účinek průmyslových hnojiv. Agrochemie, 4, 9: 135-136.
BAREŠ I., 1964, Výnos světového sortimentu pšenice v ČSSR. Rostlinná výroba, 10, 1: 59-74.
BELAK S., NAGY L., PINTER L., 1961, Különböző elövetemények és műtrágyák határa az őszi buza termésére. Budapest.

- DOBEN W., 1966, The growth of cereals and grasses. (ex Selchozj. za Rub., 13, 6 : 1-5). London.
- EHRENPFORDT V., 1964, Pflanzenbauliche Grenzen der Spezialisierung von Fruchtfolgen auf leichten Böden. Tagungsberichte der DAL zu Berlin, Nr. 72 : 219-225.
- FRIESSLEBEN G., 1964, Die Bedeutung der Blattfrüchte zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit. Albrecht-Thaer-Archiv, 8, 4/5 : 279-292.
- KOS M., 1964, Vliv předplodiny na ozimou pšenici. I. část: z hlediska výnosů a technologické jakosti. Rostlinná výroba, 10, 1 : 37-46.
- KOS M., 1965, Vztah mezi předplodinou a hnojením. Vědecké práce ÚVÚRV v Praze-Ruzyně, 9 : 127-134.
- KOS M., TALAFANTOVÁ A., 1965, Vliv osevních postupů na úrodnost půdy. Rostlinná výroba, 11, 5 : 465-476.
- PEŠÍK J., 1965, Studium vlivu způsobů setby, množství výsevu a zvýšených dávek průmyslových hnojiv na strukturu porostu a na výnos ozimé pšenice. Vědecké práce VÚO v Kroměříži, 4 : 119-134.
- RÜTHER H., 1961, Beziehungen zwischen Vorfruchtwert und Düngung. Wiss. Z. der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg. Math.-Nat., 10, 2/3 : 389-394.
- STOJKOVIĆ L., SAVIĆ R., 1962, Uticaj nekih preduseva na prinos ozime pšenice i kukuruza. Archiv za poljoprivedne nauke, 15, 50 : 34-52.
- SWIETOCHOWSKI B., 1959, Ogólna uprawa roślin. Warszawa.

Došlo dne 4. 6. 1968

VRKOČ F. *Vliv základních agrotechnických opatření na výnos ozimé pšenice na hnědozemních půdách řepařské výrobní oblasti.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 311-320, 1969.

Na hnědozemních půdách v řepařské výrobní oblasti v Ruzyni byly v letech 1963-1967 konány polyfaktorální polní pokusy, v nichž byl sledován vliv základních agrotechnických faktorů (předplodina, hnojení, množství výsevu, odrůda) na výnos ozimé pšenice. Z pokusů vyplynuly tyto závěry: Ze sledovaných agrotechnických faktorů se na výnos ozimé pšenice nejvíce uplatnil vliv předplodiny a průmyslových hnojiv. Na absolutní výši dosažených výsledků měly ovšem primární vliv povětrnostní podmínky v jednotlivých letech. — Výnosy ozimé pšenice po dobré předplodině (bobu) byly téměř vždy statisticky významně vyšší v porovnání s výnosy po jarní pšenici. Následný vliv bobu jako předplodiny stoupal s jeho výnosem, zatímco po jarní pšenici se následné působení s jejím stoupajícím výnosem zhoršovalo. Působení předplodiny na výnos ozimé pšenice bylo v jednotlivých letech stálé, zatímco účinnost průmyslových hnojiv podle ročníků kolísala. — Účinnost průmyslových hnojiv k ozimé pšenici po bobu nebyla na těchto úrodných půdách jednoznačná ve všech sledovaných letech. Naproti tomu po obilnině jako předplodině průmyslová hnojiva zvyšovala výnosy bez ohledu na průběh povětrnosti. Použitá dávka průmyslových hnojiv (N₆₀ P₅₄ K₁₀₀) k ozimé pšenici překryla v průměru čtyř let negativní následný vliv špatné předplodiny z 87,5 % ve srovnání s výnosy nehnojené pšenice po dobré předplodině. Poskytla-li však špatná předplodina jen nízký výnos, pak její negativní následný vliv byl vyšším hnojením plně vyrovnán. — Použité výsevky ozimé pšenice výnosy zma průkazně neovlivnily, i když rozdíly v počtu vzešlých rostlin i v počtu klasů na jednotce plochy byly zřetelné. Vyšší výsevek však v některých letech průkazně zvyšoval výnosy slámy. — 'Heines VII' se projevila jako výkonnější, více reagovala na předplodinu, hnojení a vyšší výsevek než méně náročná a plastická odrůda 'Kaštická osinatka'. Výnosy u 'Heines VII' bez hnojení byly vyšší než výnosy standardní odrůdy 'Kaštická osinatka' při intenzivním hnojení.

pšenice ozimá; agrotechnická opatření; vzájemná zastupitelnost agrotechnických faktorů; kompenzace vlivu špatné předplodiny zvýšeným hnojením

ВРКОЧ Ф. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт питания растений, Прага-Рузыне) *Влияние основных агротехнических мероприятий на урожай озимой пшеницы на буроземах свекловичной производственной области.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 311-319, 1969.

На буроземах в свекловичной производственной области в Праге-Рузыне, в 1963—1967 годах были заложены полифакторные полевые опыты, в которых изучалось влияние основных

агротехнических факторов (предшественник, удобрение, норма высева, сорт) на урожай озимой пшеницы. Из опытов вытекает следующее: при изучаемых агротехнических факторах на урожай озимой пшеницы больше всего влияли предшественник, удобрение и сорт. Однако на абсолютные достигнутые результаты больше всего влияли климатические условия в отдельные годы. — Урожай озимой пшеницы после хорошего предшественника (боба) был почти всегда статистически достоверно выше, в сравнении с урожаями после яровой пшеницы. Последующее влияние боба, как предшественника, повышалось соответственно его урожаю, в то время как после яровой пшеницы ее последующее влияние ухудшалось с повышением урожая. Влияние предшественников на урожай озимой пшеницы было в отдельных годах постоянным, в то время как эффективность минеральных удобрений колебалась в зависимости от года. — Эффективность применения минеральных удобрений под озимую пшеницу после бобов не была на этих плодородных почвах одинаковой во все наблюдаемые годы. Напротив, после зерновых (как предшественника) минеральные удобрения повышали урожай несмотря на погоду. Примененная доза минеральных удобрений (N₆₀P₅₄K₁₀₀) для озимой пшеницы перекрывала в среднем за четыре года негативное последующее влияние плохого предшественника на 87,5 % по сравнению с урожаями неудобренной пшеницы после хорошего предшественника. Но если плохой предшественник давал лишь низкий урожай, то его негативное последующее влияние более высокими дозами удобрения было полностью выравнено. — Исползованные нормы высева озимой пшеницы не повлияли достоверно на урожай зерна, несмотря на то, что разница в количестве взошедших растений и в количестве колосков на единицу поверхности были отчетливы. Повышенная норма высева, однако, в некоторых годах достоверно повышала урожай соломы. — 'Heines VII' проявила себя как более урожайная, лучше реагировала на предшественника, на удобрения и повышенную норму высева, чем менее требовательный и пластичский сорт 'Kaštická osinatka'. Урожай у 'Heines VII' без удобрения были выше, чем урожаи стандартного сорта 'Kaštická osinatka' при интенсивном удобрении.

пшеница озимая; агротехнические мероприятия; взаимная замещаемость агротехнических факторов; компенсация влияния плохого предшественника усиленным удобрением

VRKOČ F. (Zentrales Forschungsinstitut für pflanzliche Produktion Praha 6 - Ruzyně). *Der Einfluß der grundlegenden agrotechnischen Maßnahmen auf den Ertrag des Winterweizens auf den Braunerden des Rübenproduktionsgebietes*, Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 311—320, 1969.

Auf den Braunerden im Rübenproduktionsgebiet in Praha - Ruzyně wurden in den Jahren 1963—1967 die polyfaktorialen Feldversuche angelegt, in welchen der Einfluß der grundlegenden agrotechnischen Faktoren (Vorfrucht, Düngung, die Aussaatmenge, die Sorte) auf den Ertrag des Winterweizens verfolgt wurde. Aus den Versuchen folgen diese Ergebnisse: Aus den verfolgten agrotechnischen Faktoren hat sich auf den Ertrag des Winterweizens am höchsten der Einfluß der Vorfrucht, Handelsdünger und Sorten geltend gemacht. Auf die absolute Höhe der erreichten Ergebnisse hatten natürlich die Witterungsbedingungen in den einzelnen Jahren einen primären Einfluß. Die Erträge des Winterweizens nach guter Vorfrucht (die Bohne) waren im Vergleich mit den Erträgen nach dem Sommerweizen fast stets statistisch bedeutend höher. Der nachfolgende Einfluß der Bohne als Vorfrucht steigerte sich mit ihrem Ertrag, während die folgende Wirkung sich nach dem Sommerweizen mit ihrem steigenden Ertrag verschlechtert hat. Die Wirkung der Vorfrüchte auf den Ertrag des Winterweizens war in den einzelnen Jahren ständig, während die Wirksamkeit der Handelsdünger nach den Jahrgängen schwankte. Die Wirksamkeit der Handelsdünger zum Winterweizen nach der Bohne war auf diesen fruchtbaren Böden in allen verfolgten Jahren nicht eindeutig. Demgegenüber erhöhten die Handelsdünger nach der Halmfrucht als Vorfrucht die Erträge ohne Rücksicht auf den Witterungsverlauf. Die benützte Ration der Handelsdünger (N₆₀P₅₄K₁₀₀) zum Winterweizen hat im Durchschnitt von 4 Jahren negativen nachfolgenden Einfluß der schlechten Vorfrucht von 87,5 % im Vergleich mit den Erträgen des nichtgedüngten Weizens nach guter Vorfrucht überdeckt. Wenn aber die schlechte Vorfrucht nur einen niedrigen Ertrag geleistet hat, dann wurde ihr nachfolgender Einfluß durch die höhere Düngung voll ausgeglichen. Die benützte Aussaatmenge des Winterweizens haben die Erträge des Kornes nicht signifikant beeinflusst, wenn auch die Unterschiede in der Anzahl der aufgegebenen Pflanzen und in der Anzahl der Ähren auf der Flächeneinheit evident waren. Die höhere Aussaatmenge hat jedoch in manchen Jahren signifikant die Stroherträge erhöht. Die Sorte 'Heines VII' hat sich als leistungsfähigere ausgedrückt, reagierte mehr auf die Vorfrucht, das Düngen und

auf die höhere Aussaatmenge als die weniger anspruchsvolle und plastische Sorte 'Kaštická osinatka'. Die Erträge bei 'Heines VII' ohne Düngen waren höher als die Erträge der Standardsorte 'Kaštická osinatka' bei intensiven Düngen.

der Winterweizen; der Einfluß und der Anteil der agrotechnischen Maßnahmen (gute und schlechte Vorfrüchte, das Düngen und Nichtdüngen, der erhöhten und herabgesetzten Aussaatmenge des perspektiven und standarden Types der Sorte) auf den Ertrag des Kornes und des Strohs; die Mitwirkung und die Möglichkeiten der gegenseitigen Vertretbarkeit der agrotechnischen Faktoren; die Kompensation des Einflusses der schlechten Vorfrucht durch das erhöhte Düngen

Adresa autora:

Ing. František Vrkoč, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyně

AGROTECHNIKA VYSOKÝCH VÝNOSŮ OZIMÉ PŠENICE

J. PEŠÍK

Věnováno památce člena koresp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc.

PEŠÍK J. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Agrotechnique of High Yields of Winter Wheat*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 321-327, 1969.

During a 4-year period trials were made with prospective varieties on four farms of the maize, sugar-beet and potato production types to study the use of high doses of industrial fertilizers and various techniques of their application; two methods of ploughing (middle-deep tilling with plough, tilling with rotavator) were employed and all the up-to-date agrotechnical measures were observed. As compared with the control, which was at the level of the agrotechnique used by progressive farms, a highly significant yield increase of 336 kg/ha at almost identical doses of industrial fertilizers was obtained on the average for the four farms and the whole period under study. The highest yield increase was attained by the potato production type, i. e. 486 kg/ha. After tilling with a rotavator, soil moisture increased by as much as 1.26 per cent and a significant yield increase was obtained even for the drier maize production type, where the higher doses of industrial fertilizers had not been utilized owing to insufficient soil moisture. The application of higher doses of industrial fertilizers requires a careful observation of the demands of individual varieties for nutrition. The preliminary chemical analysis of plants justifies the principles concerned with the fertilization of varieties and proves to be a suitable method for both the determination of the immediate content of nutrients in the plants and the need for supplementary fertilization.

winter wheat; middle-deep tilling with a plough; tilling with a rotavator; traditional method of fertilization; divided nutrition; yields

V dlouhodobém plánu rozvoje výroby obilnin je zvláště u pšenice počítáno s podstatným zvýšením produkce. Zvýšení produkce má být dosaženo postupným rozšiřováním ploch, hlavně však zvýšením výnosů. To si vyžádá důslednějšího využívání výkonných odrůd, ale i využití celého komplexu agrotechnických opatření.

Dosavadní znalosti v agrotechnice a zvláště ve výživě musí být zpřesňovány na základě soustavného výzkumu. Ve všech výrobních podmínkách je třeba při syntéze agrotechnických opatření v různých půdních a klimatických podmínkách u výkonných odrůd sledovat využívání stupňovaných dávek živin a dosáhnout vyššího výnosu o 3–4 q/ha proti kontrole, která představuje současnou úroveň agrotechniky na předních zemědělských závodech.

S intenzitou hnojení, která se neustále zvyšuje se stoupající spotřebou zemědělských produktů, jde ruku v ruce zkoumání metod správného použití hnojiv, aby byly živiny využity rostlinou v maximální míře. Otázka správné výživy byla vždy spojena s půdní úrodností a průběhem klimatických podmínek. Teprve v posledním období se přihlíží také k rostlině.

Ve VÚO Kroměříž byla propracována soustava hnojení ozimých pšenic (odrůdové hnojení), vycházející ze znalosti růstového a vývojového charakteru, poléhavosti a ranosti jednotlivých odrůd v různých výrobních podmínkách

(Škopík, Derco 1962). Při dlouhodobém sledování výnosů bylo zjištěno, že rozhodující pro tvorbu zrna je vysoký obsah živin v rostlině a živiny ve vyrovnaném poměru ($N : P : K = 100 : 25 : 100$).

Lundegardh (1945) uvádí, že obilniny vykazují normální výživu, když v listech odebraných ve fázi kvetení je poměr $N : P : K = 4 : 1 : 4,1$. Také Kolářík (1959) prokázal analýzou nadzemních orgánů u obilnin závislost mezi výnosem a účinností živin v rostlině v období kvetení. Koeficienty účinnosti živin NPK jsou konstantní a jejich hodnota závisí na atomové váze. Prokázal, že účinnost přijatelných živin v rostlině je stejná jako účinnosti přijatelných živin v půdě.

METODIKA

V období 4 let (1964–1967) byla u perspektivních odrůd na 3 pracovištích (ve výrobním typu kukuřičném, řepařském a bramborářském) sledována možnost využití vysokých dávek živin při časově různé jejich aplikaci. Pro srovnání byla zařazena kontrola, která představovala úroveň agrotechniky na předních zemědělských závodech. Uspořádání pokusu párovou metodou, velikost parcel 20 m^2 , 6krát opakovaných. Doba setí v agrotechnické lhůtě. Předplodinou pro odrůdy 'Kaštická osinatka', 'Fanal' a 'Hadmerslebener Qualitas' v Kroměříži byl bob, ve Valečově pro odrůdy 'Kaštická osinatka', 'Hadmerslebener Qualitas' a 'Pavlovická 198' jetelotráva a v Košicích pro odrůdy 'Pavlovická 198', 'Bezostá' a 'Mironovská 808' kukuřice.

VÝSLEDKY

KROMĚŘÍŽ

V průměru 4 let u odrůd bylo použito celkem od 216 kg (var. K) do 231 kg NPK živin na ha (var. S). Kontrola dala nejnižší výnos u všech sledovaných odrůd. Jak u varianty P, kde bylo dohnojováno podle rozborů rostlin po střední orbě, tak u var. S, kde bylo dohnojováno podle rozborů rostlin po rotavátoru, bylo dosaženo vysoce průkazného zvýšení výnosu o 1,84 q až 3,84 q/ha podle odrůdy. Srovnání varianty P a S objasnilo, zda se na zvýšeném výnosu podílel způsob orby nebo způsob hnojení. Mezi oběma variantami nebylo dosaženo průkazného zvýšení výnosu u žádné odrůdy. Výnos jednoznačně zvýšil jen způsob hnojení. Výsledkům 4 let odpovídají i výsledky z jednotlivých let.

Dosaženým výsledkům odpovídá i struktura porostu. Varianta K měla v průměru všech odrůd nejnižší počet klasů ($370 \text{ na } 1 \text{ m}^2$) a nejnižší produktivitu klasu ($0,98 \text{ g}$). Naproti tomu var. P měla počet klasů nejvyšší ($393 \text{ na } 1 \text{ m}^2$) a také i vyšší produktivitu klasu ($1,05 \text{ g}$).

Podle zásad pro odrůdové hnojení je třeba odrůdy 'Kaštickou osinatku' a 'Hadmerslebener Qualitas' po bobu hnojit dusíkem a to 75 % N před setím a 25 % N ve IV.–V. etapě organogeneze (koncem odnožování, začátkem sloupkování). U variant P a S, kde byla základní dávka dusíku před setím 30 kg/ha , bylo podle rozborů rostlin ke konci odnožování v průměru obou uvedených odrůd za sledované období přihnojeno 11 kg N/ha . Rozdělení N v %: 74 % před setím a 26 % ve IV.–V. etapě organogeneze. Chemická analýza rostlin zde potvrdila správnost zásad a návrhu odrůdového hnojení

I. Charakteristika různých variant hnojení při zpracování půdy pluhem a rotavátorem na pokusných místech kukuričné, řepařské a bramborářské výrobní oblasti k pšenici ozimé. — The characteristic of various variants of fertilizing in the working of soil with ploughs and with rotavators at experimental localities of the maize, beet, and potato production regions for winter wheat

Aplikace průmyslových hnojiv v kg č. ž./ha	Varianta						
	N	P	K	celkem NPK	pro	při zpracování půdy	jako
1. před setím 2. ve II. — III. etapě organogeneze (na jaře)	30 30	72 —	84 —	60 : 72 : 84 (1 : 1,2 : 1,4)	Kroměříž Valečov Košice	střední orbou (18—22 cm)	kontrola (var. K) pro zpracování pluhem
1. před setím 2. ve II. — III. etapě organogeneze	30 30	72 —	84 —	60 : 72 : 84 (1 : 1,2 : 1,4)	Košice	rotavátorem (15—20 cm)	kontrola (var. R) pro zpracování rotavátorem
1. před setím 2. ve IV. — V. etapě organogeneze podle chemických analýz rostlin (konec odnožování)	30	72	84	60 : 72 : 84 (1 : 1,2 : 1,4)	Kroměříž	střední orbou (18—22 cm)	var. P
1. před setím 2. ve IV. — V. etapě organogeneze podle chemických analýz rostlin	30	72	84	60 : 72 : 84 (1 : 1,2 : 1,4)	Kroměříž Valečov Košice	rotavátorem (15—20 cm)	var. S (syntéza)
1. před orbou 2. před setím 3. ve II. — III. etapě organogeneze 4. v V. — VI. etapě organogeneze	10 — 15 15	32 16 — —	40 16 — —	40 : 48 : 56 (1 : 1,2 : 1,4)	Košice	rotavátorem (15—20 cm)	nitratice var. B
1. před orbou 2. před setím 3. ve II. — III. etapě organogeneze 4. ve III. — IV. etapě organogeneze 5. v V. — VI. etapě organogeneze 6. v VIII. etapě organogeneze	16 4 10 10 4 2	53 27 — — — —	26 14 — — — —	40 : 80 : 40 (1 : 2 : 1)	Košice	rotavátorem (15—20 cm)	nitratice var. D
1. před setím 2. ve III. — IV. etapě organogeneze	28 12	80 —	40 —	40 : 80 : 40 (1 : 2 : 1)	Košice	rotavátorem (15—20 cm)	nitratice var. E

a ukázala se vhodnou metodou pro zjištění okamžitého stavu živin v rostlinách a potřebu hnojení. Také celková spotřeba dusíku (včetně N po předplodině) odpovídá dávce doporučené v soustavě odrudového hnojení (50–70 kg N/ha). N/ha).

Odrůda 'Fanal' po bobu by měla dostat podle odrudového hnojení všechen dusík před setím. Podle chemických analýz rostlin se však ukázalo, že ve IV.–V. etapě organogeneze bylo třeba ji přihnojit dusíkem zrovna tak jako odrůdy 'Kaštická osinatka' a 'Hadmerslebener Qualitas'. Potřeba hnojení dusíkem se projevila proto, že základní dávka dusíku před setím byla nízká. Podle odrudového hnojení vyžaduje 'Fanal' 60–80 kg N/ha (včetně N po předplodině). Chemická analýza rostlin ukázala potřebu živin z jara r. 1964 a 1965, tato však měla být hrazena živinami z podzimního hnojení. Potvrzují to i výsledky z výživářského pokusu v Kroměříži, který probíhal v těchto letech a kde byla předsetová dávka N 60 kg/ha. Obě varianty (P i S), kde bylo dohnojeno podle chemických analýz rostlin, daly vyšší výnos než kontrola, kde přišel dusík brzo z jara (II.–III. etapa organogeneze), což tato odrůda nesnáší. Dusík na jaře u normálně přezimovaného porostu podporuje neproduktivní odnožování, což se nepříznivě projevuje zvláště v sušším roce (např. r. 1964).

VALEČOV

Za čtyři pokusné roky zvýšila syntéza (S) vysoce průkazně výnos proti kontrole (K) u 'Kaštické osinatky' o 6,10 q/ha, u 'Hadmerslebener Qualitas' o 5,57 q/ha a u 'Pavlovické 198' o 2,90 q/ha. Také v jednotlivých letech syntéza zvýšila výnos u všech odrůd. Přezimování bylo u obou variant skoro stejné. U K 47 %, u S 48 %. Počet klasů a zvláště produktivita klasů byla u S podstatně vyšší. Porost polehl pouze v jednom roce. V napadení chorobami nebylo téměř rozdílu mezi jednotlivými variantami. Rez plevová ani travní se nevyskytla.

KOŠICE

'Pavlovická 198' byla do pokusu zařazována každoročně, odrůdy 'Bezostá' a 'Šalská' po 3 roky a v posledním roce odrůda 'Mironovská 808'.

Varianta S u 'Pavlovické 198' za celou dobu řešení dala vysoce průkazně vyšší výnos (o 5,93 q/ha) než var. K.

Orba rotavátorem (var. R) ve srovnání s var. K dala vysoce průkazně vyšší výnos o 3,75 q/ha. Byl-li však porost hnojen ještě podle chemických analýz rostlin (var. S), pak ještě byl vysoce průkazně zvýšen o dalších 2,18 q/ha. Shodné výsledky byly i v jednotlivých letech.

Obdobné výsledky byly i u odrůd 'Bezostá' a 'Šalská', kde var. S dala vysoce průkazně vyšší výnos než K (5,26 q a 2,59 q/ha). Na rozdíl od 'Pavlovické 198' orba rotavátorem u nich byla lepší než střední orba; výnosový rozdíl však nebyl průkazný, takže se na výsledku u S podílelo pouze hnojení podle chemických analýz rostlin.

V posledním roce byla do pokusu zařazena perspektivní odrůda 'Mironovská 808'. Mezi K a S (var. S dala nejvyšší výnos) výnosový rozdíl představoval 8,05 q/ha. S měla vysoký počet a nejvyšší produktivitu klasů.

V pokuse byly též sledovány ve všech letech tři varianty nitratace (var. B, D, E). Daly nižší výnos než var. S, hladina vyhnojení však byla u nitratací podstatně nižší.

Z jednotlivých variant nitratace u 'Pavlovické 198' byla v průměru čtyř let nejlepší var. E. Výnosový rozdíl však nebyl průkazný. Var. E měla vyšší počet a produktivitu klasů. Průkazného výnosového rozdílu mezi var. B, D, E nebylo dosaženo rovněž ani u 'Šalské', a také 'Mironovská 808' měla u var. D, E skoro stejný výnos. Pouze u 'Bezosté' byl dosažen vysoce průkazně nižší výnos u var. E, která měla nejnížší počet a produktivitu klasů. Var. D dala nejvyšší výnos (27,94 q/ha), vr. B 27,43 q/ha. Výnosový rozdíl není průkazný. Při takřka stejném výnosu je tedy ekonomicky výhodnější aplikace podle var. B, kde se během jarní vegetace přihnojuje ve II.—III. a V.—VI. etapě organogeneze. Tato aplikace (B) je plně v souladu s odrůdovým hnojením. Rovněž tak aplikace u var. E u 'Mironovské 808'.

Syntéza (S) dala u 'Pavlovické 198' průkazně vyšší výnos než nejlepší var. nitratace E o 2,33 q/ha, u 'Bezosté' vysoce průkazně vyšší výnos než nejlepší var. D o 4,21 q/ha. U 'Šalské' nebylo dosaženo průkazného rozdílu mezi S a nejlepší variantou nitratace B.

DISKUSE

Dosažené výsledky v jednotlivých letech a na jednotlivých pracovištích potvrzují názor Neubergera (1966), že při dosažení vyššího stupně intenzifikace je dominantním činitelem určujícím výši výnosu soubor ekologických faktorů.

Výsledky po obou způsobech orby (pluh, rotavátor) plně potvrzují podrobné práce Straňáka (1964) z hlediska vlivu obou technologií na vodní režim. Po orbě rotavátorem se zlepšily fyzikální poměry v půdě, zvýšila se pórovitost, docházelo k vyšší infiltraci vody. Potvrzují to vyšší hodnoty půdní vláhý v průběhu celé vegetace. Straňák (1964) konstatuje, že zlepšená vlhkost půdy může být vážným momentem ve vývoji a výživě rostlin, a tím i dobrým předpokladem pro dosažení lepšího výnosu. V našich pokusech došlo ke zvýšení výnosu pouze ve výrobním typu kukuřičném. Je třeba vzít v úvahu, že léta, v nichž byl pokus založen, byla nadměrně vlhká, kdy ještě další zvýšení půdní vlhkosti po orbě rotavátorem mohlo mít negativní vliv.

Správnost používání vyšších a vysokých dávek průmyslových hnojiv k obilninám jako jedna z cest ke zvýšení výnosů je dostatečně dokumentována v řadě států s vysokou spotřebou hnojiv a vysokými průměrnými celostátními výnosy. V souhlasu s Ambergem (1959), Holmsem (1959) vyšší dávky dusíku zvyšovaly výnos při správné aplikaci (var. P a S). Naopak při nevhodné aplikaci byl výnos nižší (K).

Řada pracovníků doporučovala hnojení na základě chemického rozboru půd, nebo dávky počítala podle plánovaného výnosu. Teprve v poslední době je výživa a hlavně aplikace živin k ozimé pšenici zaměřena podle vývoje rostlin a biologických požadavků jednotlivých odrůd. Na základě biologické kontroly porostu rozpracoval svou metodu Špaldon a spol. (1964). Dělená výživa umožňuje dobré využití živin z dodaných průmyslových hnojiv. To potvrdily výsledky na pracovišti v Košicích, kde bylo u nitratace při nižší hladině vyhnojení dosaženo stejného výnosu jako u K, kde byla hladina vyhnojení podstatně vyšší. Metoda dělené výživy u sledovaných odrůd se shoduje s odrůdovým hnojením.

Z citích pracovníků připisují velkou důležitost odrůdě Pendleton, Dungan (1960). Z hlediska výnosu pokládají způsob hnojení za méně dů-

ležitý. Mezi výkonností jednotlivých odrůd jsou jistě velké rozdíly a nelze sebelepší aplikací hnojiv u málo výkonné odrůdy dosáhnout takového výnosu, jako u odrůdy výkonné, třeba i při běžném hnojení. Ale u téže odrůdy jsou podstatné výnosové rozdíly při různé aplikaci. Záleží to na vývojovém a růstovém rytmu jednotlivých odrůd. Z toho vycházejí práce Škopíka (1959), Škopíka, Bezděka (1959).

Literatura

- AMBERGER A., 1959, Wieviel Stickstoff gibt man zu Winterweizen? Landwirtschaftliches Wochenblatt.
- HOLMES J. C., 1959, Rates of nitrogen for winter wheat in southeast Scotland. Scottish agric.
- KOLÁŘÍK J., 1959, Rozbor rostlin jako metoda výzkumu výživy rostlin. Rostlinná výroba, 5: 1189-1238.
- LUNDEGARDH H., 1945, Die Blattanalyse. Jena.
- NEUBERG J., 1966, K otázkám zákonitostí výživy rostlin v období intenzifikace zemědělské výroby průmyslovými hnojivy. Studijní informace, 9-10, Praha.
- PENDLETON J. W., DUNGAN G. H., 1960, The effect of seeding rate and rate of nitrogen application on winter wheat varieties with different characteristics. Agronomy Journal, 52, 6: 310-312.
- STRAŇÁK A., 1964, Vliv rotační a plužní technologie orby na dynamiku fyzikálních vlastností půdy a její vodní režim. Zemědělská technika.
- ŠKOPÍK P., 1959, Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin. Rostlinná výroba, 5: 613-638.
- ŠKOPÍK P., BEZDĚK V., 1959, Současné používání práškovitého superfosfátu na široko a granulovaného superfosfátu do řádků. Rostlinná výroba, 5: 1287-1316.
- ŠKOPÍK P., DERCO M., 1962, Aktuální otázky obilnářství. Praha.
- ŠPALDON E., ANDRAŠČÍK M., HÚSKA J., ADAMOVSÝ F., 1964, Experimentálne rozpracovanie agrotechniky vysokých úrod ozimnej pšenice. Sborník VŠP, 9: 5-14.
- Došlo dne 12. 11. 1968

PEŠÍK J. *Agrotechnika vysokých výnosů ozimé pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 321-327, 1969.

V období 4 let byla u perspektivních odrůd na čtyřech pracovištích (ve výrobním typu kukuřičném, řepářském a bramborářském) zkoumána možnost využití vysokých dávek průmyslových hnojiv při různé technice jejich zapravení, po dvou způsobech orby (střední orba pluhem, orba rotavátorem) a při použití všech dosud známých agrotechnických opatření. Proti kontrole, která představovala úroveň agrotechniky na pokrokových závodech, bylo v průměru všech pracovišť a za celou dobu řešení dosaženo vysoce průkazného zvýšení výnosu o 3,36 q/ha při téměř stejné spotřebě průmyslových hnojiv. Nejvyššího zvýšení výnosu bylo dosaženo ve výrobním typu bramborářském — o 4,86 q/ha. Po orbě rotavátorem se zvýšila půdní vlhkost až o 1,26 %. Průkazného zvýšení výnosů bylo dosaženo v sušším kukuřičném výrobním typu, kde využití vyšších dávek průmyslových hnojiv brzdí nedostatek vláhy v půdě. Používání vyšších dávek průmyslových hnojiv vyžaduje plné respektování požadavků jednotlivých odrůd na výživu. Orientační metoda chemické analýzy rostlin potvrdila správnost zásad odrůdového hnojení a ukázala se jako vhodná metoda pro zjištění okamžitého stavu živin v rostlinách a potřeby jarního přihnojení.

pšenice ozimá; střední orba pluhem; orba rotavátorem; tradiční způsob hnojení; dělená výživa; výnosy

ПЕШИК Й. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Агротехника высоких урожаев озимой пшеницы*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 321-327, 1969.

В течение 4 лет у перспективных сортов в четырех рабочих объектах (в кукурузном, свекловодческом и картофелеводческом производственных типах) изучается возможность применения повышенных доз минеральных удобрений при разной технике их внесения, после

двух способов вспашки (средняя вспашка плугом и вспашка ротаватором), а также при применении всех до сих пор известных агротехнических мероприятий. По сравнению с контролем, представляющим уровень агротехники в передовых предприятиях, в течение всего времени решения и в среднем всех рабочих объектов было достигнуто высокостойкое повышение урожая на 3,36 ц/га при почти одинаковом потреблении минеральных удобрений. Больше всего урожай повысился в картофелеводческом производственном типе — на 4,86 ц/га. После вспашки ротаватором влажность почвы повысилась даже на 1,26 %. Достоверно повысились урожаи и в более засушливом кукурузном производственном типе, когда при применении повышенных доз минеральных удобрений недостаточная влажность почвы препятствует их использованию. Применение повышенных доз минеральных удобрений требует полного учета требований отдельных сортов к питанию. Ориентировочный метод химического анализа растений подтвердил правильность принципов сортового удобрения и оказался подходящим методом определения мгновенного наличия питательных веществ в растениях и потребности в весенней подкормке.

пшеница озимая; средняя вспашка плугом; вспашка ротаватором; традиционный способ удобрения; раздельное удобрение; урожай

Adresa autora:

Ing Josef Pešík, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

**VÝBĚR Z NOVÝCH PŘÍRŮSTKŮ
ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÉ A LESNICKÉ KNIHOVNY ÚVTI
Z ÚSEKU ROSTLINNÁ VÝROBA**

Amieva, P. J. R. — Frecha, J. H.

C 15.651/27

Ensayo territorial de enfermedades en trigo, cebada, avena, centeno y lino en la región cerealera Argentina en 1967. Castelar, Instituto nacional de tecnología agropecuaria 1968. 17 s. Boletín informativo No. 27. (Obilniny a len — choroby — výzkum)

Zwatz, B.

D 38.878/7

Der Schneeschimmel. Wien, Bundesanstalt f. Pflanzenschutz 1968. 2 s. Flugblatt Nr. 7. (Obilniny ozimé — choroby houbové — plíseň sněžná)

C 2.492/677

Snow molds of winter wheat in Washington. Pullman (Washington), Agric. exp. station 1966. 20 s. 17 obr. 6 tb. Bulletin 677. (Pšenice ozimá — choroby houbové — plíseň sněžná — výzkum — USA)

Frecha, J. H.

D 55.232/4/20

Comportamiento de algunas variedades de trigo y cebada al carbón volador. Buenos Aires, INTA 1967. 407 s. tb. Revista de investigaciones agropecuarias Seria 2 — Biología y producción vegetal. Vol. 4, No. 20. (Pšenice a ječmen — choroby houbové — odrůdy odolné — výzkum)

Moseman, J. G.

C 18.494

Fungicidal control of smut diseases of cereals. Belville, U. S. Dep. of agric. 1968. 35 s. tb. (Obiloviny — choroby houbové — sněti — ochrana — fungicidy — výzkum — USA)

Clamot, G.

D 55.403/118

„Gréta“, première variété belge d'avoine résistante au nématode de la tige. B. m. n. 1968. 7 s. Extr. de la Revue de l'agric. 21e année, No. 9, 1968. (Oves — odrůdy odolné — hádátka — výzkum)

VLIV ZÁVLAH NA VÝNOSY OZIMÉHO ŽITA VE STŘEDNÍM POLABÍ

J. SLEPIČKA

Věnováno památce člena koresp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc.

SLEPIČKA J. (Research Institute of Land Reclamation and Improvement, Prague) *Influence of Irrigations on the Yields of Winter Rye in the Region Bordering the Banks of the Middle Course of the River Elbe*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 329-335, 1969.

In most years and also in lighter soils the moisture requirements of winter rye are covered by winter moisture and rainfalls during the vegetation period. Irrigation will be required only exceptionally in dry years, to secure emerging, growth and development of plants for a satisfactory wintering, or possibly in a dry spring. Increases in the yields of grain as a result of irrigation were not marked. A maximal increase of the average of the experimental years amounted to 15.2 % (var. Z/HH) and in the years when irrigation took place, 16.7 % (var. Z/HH). This increase was substantially influenced by yields obtained by irrigation in the year 1962 (increase from 9.66 metr. centners/hectare with ZZ/HH var., up to 14.96 metr. centn./hectare with Z/HH var., i. e. on an average by 51.5 %). The yield of straw increased, as a maximum in all experimental years, by 13.6 % (Z/HH var.), and in years when irrigation was carried out by 18.5 % (Z/HH var.). Due to irrigation also the length of the haulm increased, as well as the number of productive tillers, whereas the number of non-productive tillers declined. A favourable effect was observed with regard to the length of the ear, number of grains in the ear, and to a lesser extent also the weight of the grains in the ear. No influence was proved upon the weight of 1000 grains or the hectolitre weight of the grain, the grain size or its germinability.

winter rye; irrigations; grain yields; straw yields

Nároky obilnin na vláhu jsou relativně malé (F a r s k ý 1961). U ozimého žita je potřeba vody podle B r o u w e r a (1950) kryta téměř zásobou zimní vláhy. Ve většině let nelze zavlažování doporučovat, poněvadž při závlaze dochází někdy i ke snižování výnosů. Závlahu na podzim tento autor považuje v každém případě za riskantní, protože ozimé žito přeroste a trpí pak více mrazem. Všeobecně vyslovuje názor, že ozimé žito se pro závlahu nehodí.

Naproti tomu M a r t i n (1960) uvádí, že správně řízená závlaha spolu se zvýšenými dávkami průmyslových hnojiv v odpovídajícím poměru zajistí i u ozimého žita úspěch. O významu zvýšených dávek průmyslových hnojiv v závlahových podmínkách hovoří P f a f f (1963). S a r a s w a t a S h a r m a (1965) upozorňují, že je třeba opatrně hnojit dusíkem, protože zvýšené dávky zvyšují výnosy slámy na úkor zrna.

V našich podmínkách závlahu ozimého žita zkoušel Š p i č k a (1958) a zjistil, že ovlivňuje výnosy podstatně méně než u ozimé pšenice. Podle něho je vliv závlahy na odnožování na podzim nepatrný a projevuje se jen v době sucha. Závlaha ovlivňuje poléhání, nikoliv zrání a působí spíše na výnosy slámy než zrna.

P f a f f (1963) poukazuje na to, že o výsledku se závlahou obilnin rozho-

duje především doba aplikace závlahy, přičemž její účinnost je vyšší na písčitých půdách. Za nejkritičtější období vláhové potřeby považuje Skazkin (1957) dobu květu, Vogler (1958) údobí od konce sloupkování do doby květu a Klatt (1963) od počátku metání do vytvoření klasu. To nasvědčuje tomu, že o době závlahy budou rozhodovat místní klimatické a půdní podmínky.

Závlaha ovlivňuje i kvalitu zrna. Vogler (1958) a Pfaß (1963) zjistili u žita při závlaze větší počet zrn v klasech a vyšší váhu 1000 zrn. Naproti tomu Špička (1958) uvádí, že vliv závlahy na jakost zrna je malý, hektolitrová váha spíše klesala.

MATERIÁL A METODIKA

Pokusy se závlahou ozimého žita byly sledovány v oblasti středního Polabí na výzkumném pracovišti v Tišicích na lehkých písčitohlinitých černozemních půdách. Podrobná charakteristika půdních podmínek pracoviště je uvedena v dřívější práci (Špička 1968).

Závlaha se řídila podle vláhové zásoby v aktivní vrstvě půdního profilu, která byla udržována v rozmezí zajišťující 70 % (var. Z) a 50 % (var. ZZ) využitelné půdní vláhy při dvou variantách hnojení (var. H — 33 kg N, 44 kg P₂O₅ a 79 kg K₂O č. ž./ha — celkem NPK na 1 ha 156 kg; var. HH — 50 kg N, 54 kg P₂O₅ a 98 kg K₂O — celkem NPK na 1 ha 202 kg č. ž.) mimo nehnojené kontroly.

Do roku 1961 byla vysévána odrůda 'Stupické S. II', pak 'České normální', výsevem 180 kg/ha, tj. 5,5–6 mil. zrn (při 80 % klíčivosti).

U každé varianty se sklízely tři parcelky o velikosti 25 m². Při sklizni byl zjišťován výnos zrna a slámy, ze vzorků odebraných rostlin počet a délka stébel (produktivních a neproduktivních), počet a váha zrn v klasu, hektolitrová váha a váha 1000 zrn, velikostní podíly a klíčivost. V roce 1958 byl porost pro silné polehnutí sklizen na zeleno.

VÝSLEDKY

Přehled o srážkách a teplotách v jednotlivých pokusných letech a závlahách ozimého žita uvádí tab. I. Všechny roky byly s výjimkou r. 1961 pod dlouhodobým srážkovým normálem.

Až na rok 1960 nebyly patrné rozdíly v porostech u kombinací kontrolních bez a se závlahou. Ani v časovém nástupu metání, kvetení a zrání nebylo mezi jednotlivými variantami rozdílu. Jen v hospodářském roce 1959–60 při nedostatku srážek v srpnu a září byl ovlivněn růst a vývoj rostlin u kombinací kontrolních a zavlažovaných; rozdíly byly patrné již na podzim do zámruzu, rovněž tak i na jaře. Po odkvětu se rozdíly mezi variantami vyrovnávaly, takže v době sklizně nebyly již patrné. U zavlažovaných kontrolních kombinací se zvýšil pouze výnos slámy, výnos zrna zůstal neovlivněn.

Vegetační pozorování doplňujeme hodnotami po vymetání rostlin. Tyto byly u jednotlivých variant dosti kolísavé. Rozdíly vynikly teprve při hodnocení jejich průměrů z kontroly bez závlahy, jak jsou uvedeny v grafu na obr. 1. U počtu odnoží a váhy zelené hmoty byly tyto rozdíly velmi nepatrné a nepříkazné.

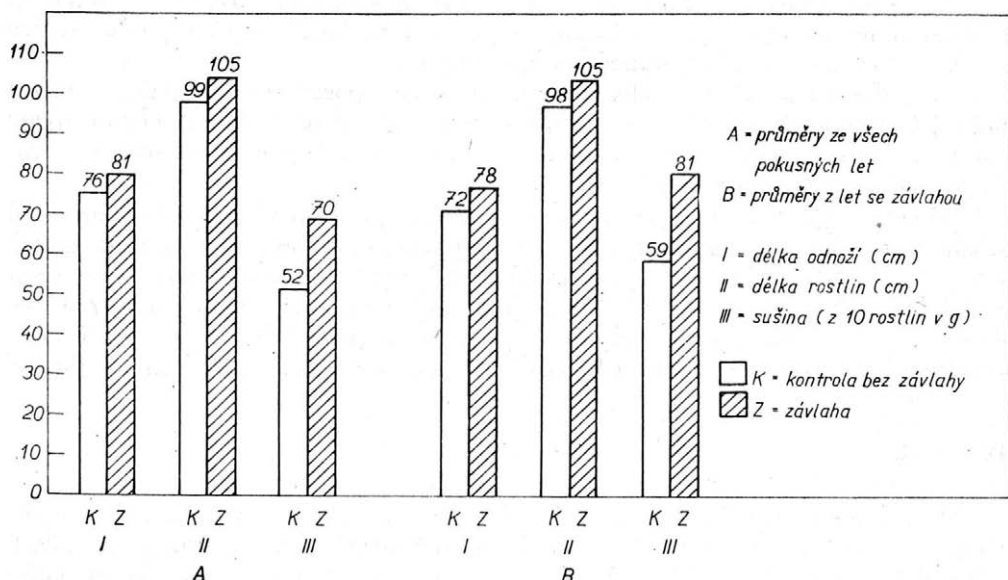
Výnosy slámy za všechny pokusné roky byly u všech variant závlah vyšší než na kontrolách. Maximálního zvýšení bylo dosaženo u var. Z/HH (o 13,57 %) za všechny pokusné roky a (o 18,49 %) u téže varianty při hodnocení let se závlahou.

Zatímco u slámy byly na zavlažovaných dílech vyšší výnosy téměř ve všech letech (s výjimkou roku 1959), bylo zvýšení u zrna nevýrazné a výnosy v jednotlivých letech a variantách kolísavé. Vyšší výnosy proti kontrole vyka-

I. Přehled o srážkách a teplotách v pokusných letech a závlahách ozimého žita. — Survey of precipitations and temperatures in experimental years, as well as of irrigations of winter rye

Ukazatel		Roky						
		1957	1959	1960	1961	1962	1963	1964
Srážky mm	normál	374,1	381,3	413,5	418,4	435,7	398,9	394,7
	skutečnost	361,9	333,9	279,5	536,7	376,6	320,0	234,9
Teplota °C	normál	7,7	7,2	7,2	7,7	8,1	7,7	7,7
	skutečnost	8,9	8,1	7,0	8,2	7,7	6,0	7,1
Závlahy v mm počet závlahových dávek	var. K	—	—	—	—	—	—	—
	var. Z	16,8 1	—	39,2 2	15,8 1	59,9 2	10,5 1	—
	var. ZZ	44,2 1	—	39,3 2	—	25,0 1	10,4 1	—

zovaly všechny varianty; (var. Z/HH v průměru všech let o 15,23 % a za roky se závlahou o 16,57 %). Toto zvýšení výnosů ovlivnily výnosy zrna v r. 1962, ve kterém, ovšem jediném, se závlaha ukázala jako velice efektivní. Minimální zvýšení výnosů zrna v tomto roce bylo 9,66 q/ha (var. ZZ/HH), maximální 14,96 q/ha (var. Z/HH) — srovnáno s výnosy var. K/H. V tomto roce závlaha zvýšila výnosy zrna bez ohledu na varianty závlah a diferenční hnojení o 51,51 %.



1. Rozborované hodnoty ozimého žita po odkvětu. — Analysed values of winter rye after flowering

II. Průměrné výnosy zrna a slámy u ozimého žita. — Average yields of grain and straw with winter rye

Ukazatel	Měrná jednotka	Varianty						Průkaznost (q/ha) při P =		
		K/H	K/HH	Z/H	Z/HH	ZZ/H	ZZ/HH	1 %	5 %	10%
Zrno										
Průměr z pokusných let	q/ha %	25,99 100,00	27,28 104,96	29,15 112,16	29,95 115,23	28,40 109,27	29,34 112,89	1,38	0,98	0,80
Průměr z let se závlahou	q/ha %	27,28 100,00	29,79 109,20	31,15 114,18	31,85 116,75	30,23 110,81	31,32 114,81	1,54	1,12	0,95
Sláma										
Průměr z pokusných let	q/ha %	56,58 100,00	54,69 96,66	59,65 105,42	64,26 113,57	62,53 110,52	60,15 106,31	3,43	2,44	1,99
Průměr z let se závlahou	q/ha %	51,44 100,00	53,06 103,15	59,58 116,01	60,95 118,49	59,79 116,23	56,41 109,66	4,18	3,21	2,67

Statistickým hodnocením výnosů metodou analýzy variance se prokázalo, že na tvorbě výnosů zrna i slámy (za všechny pokusné roky) se podílely vysoce průkazně roky a závlaha, průkazně závlaha X roky a neprůkazně hnojení. V letech se závlahou vysoce průkazně roky a závlaha X roky. Neprůkazný byl vliv u samotné závlahy a hnojení.

Z výnosových výsledků vyplývá, že ozimé žito lze v daných půdních a klimatických podmínkách zavlažovat jen výjimečně — ve srážkově podnormálních letech, především pro zajištění dobrého vzcházení osiva a zabezpečení dobrého vývoje a růstu rostlin pro přezimování. Neprokázalo se, že u zavlažovaných kombinací dochází k většímu vymrzání.

U zavlažovaných variant se zjistila větší délka stébla, což je v souvislosti s dosaženými výnosy slámy. Závlahy příznivě ovlivňovaly tvorbu produktivních odnoží a omezovaly počet odnoží neproduktivních.

Závlaha měla příznivý vliv i na délku klasu, počet zrn v klasu a v menší míře již na váhu zrn v klasu. Neovlivňovala váhu 1000 zrn a hektolitrovou váhu. V těchto znacích byly výsledky kolísavé a v celkovém průměru u variant zavlažovaných spíše nižší.

Uvedené hodnoty rozborů zvláště vyniknou při srovnávání jejich průměrů z var. kontrolních a zavlažovaných bez diferenčního hnojení a variant závlah z let se závlahou, jak dokazují údaje v tab. III. Klíčivost sklizeného zrna z jednotlivých variant nevykazovala praktických rozdílů. Stejně tak ani velikost zrna — velikostní podíly — hlavně u nejvyšší (nad sítím 2,5 mm) a nejnižší (propad pod sítím 1,8 mm) z kategorií, nebyly závlahou ovlivněny.

DISKUSE

V pokusech jsme zjistili, že ozimé žito reaguje na zavlažování velmi slabě. Výjimkou byl rok 1959—60, kdy byly patrné rozdíly mezi porosty na dílech kontrolních a zavlažovaných. Potvrdily se tím názory na relativně malou potřebu ozimého žita na vláhu s tím, že tato potřeba je kryta zásobou půdní vláhy (Farský 1961), takže ve většině let by zavlažování bylo neúčelné (Brou-

III. Rozbory ozimého žita ze zavlažovaných let. — Analyses of winter rye from years when irrigation took place

Ukazatel	Kontrola	Závlaha (K = 100 %)	
Délka stébla v cm	134,75	157,39	116,8
Počet produktivních stébel	1,63	1,68	103,1
Počet neproduktivních stébel	0,23	0,14	60,9
Délka klasu v cm	7,83	7,96	101,7
Počet zrn v klasu	39,24	41,50	105,7
Váha zrn v klasu v g	1,27	1,29	101,6
Váha 1000 zrn v g	28,78	28,38	98,6
Hektolitrová váha v kg	70,77	70,61	99,8
Velikostní podíly zrna v % :			
pod 1,8 mm	2,00	2,30	
1,8—2,2 mm	19,21	21,42	
2,2—2,5 mm	49,94	49,59	
nad 2,5 mm	28,85	26,69	

wer 1950). Názor P f a f f a (1963) o účinnosti závlahy ozimých obilnin především na lehčích půdách není tedy ani námi potvrzen.

Zvýšení výnosů zrna závlahou nebylo výrazné. Průměrné maximální zvýšení za všechny pokusné roky (15,23 % u var. Z/HH) ve srovnání s průměrným výnosem z let zavlažovaných bylo málo rozdílné (16,75 % u téže varianty), přičemž toto zvýšení ovlivnily ještě výnosy v r. 1962. Pouze v tomto roce byly výnosové rozdíly na kontrolních a zavlažovaných dílcích vysoce průkazné (zvýšení o 51,51 % proti kontrole).

Výnosy slámy se za všechny pokusné roky zvýšily o 13,57 % (var. Z/HH), za roky se závlahou o 18,49 % (tataž var.). V pokusech se neprojeví ani zvýšené dávky průmyslových hnojiv a také vhodnost závlahy Z a ZZ nebyla prokázána.

Vliv závlah na výnosy slámy a zrna souhlasí se závěry Š p i č k y (1958). Zavlažováním se prodlužovala stébla, zvyšoval se počet produktivních odnoží a snižoval počet odnoží neproduktivních. Závlaha příznivě ovlivnila i délku klasu, počet zrn v klasu, méně již váhu zrn v klasu. Vyšší počet zrn v klasu při závlaze zjistil i V o g l e r (1958) a P f a f f (1963). Hektolitrová váha zrna, váha 1000 zrn, velikostní podíly a klíčivost nebyly závlahou ovlivněny. Odlišné výsledky uvádějí V o g l e r (1958) a P f a f f (1963), kteří při závlaze ozimého žita dosáhli vyšší váhy 1000 zrn. Podle Š p i č k y (1958) má závlaha velmi malý vliv na jakost zrna a hektolitrová váha zrna závlahou spíše klesala.

Je třeba souhlasit s názorem M a r t i n a (1960), že o počtu zrn v klasu a váze 1000 zrn bude v závlahových podmínkách rozhodovat průběh srážek nebo aplikace závlahy v určitých fázích vývoje a růstu, a B a ň o c h a, P e n k y a R o d a (1956), kteří použití závlahy u ozimé pšenice vymezují jen pro léta výjimečně suchá pro zajištění vzcházení osiva a zajištění dobrého vývoje a růstu rostlin a zdárného přezimování, popř. na jarní období při nástupu vysokých teplot.

Literatura

- BAÑOCH Z., PENKA M., ROD J., 1965, Československý sortiment pšeníc v závlahových podmínkách jižní Moravy. Rostlinná výroba, 29, 7: 679-700.
- BROUWER W., 1950, Die Feldberechnung. Stuttgart.
- FARSKÝ I., 1961, Potreba vody pre jarní obilniny. Vědecké práce VÚZH v Bratislavě.
- KLATT K., 1963, Die Berechnung der Getreidearten und Hand 10jähriger Berechnungsversuche. Zeitschr. f. Landeskultur, Melioration, 4, 1: 3-34.
- MARTIN K. H., 1960, Einfluß von Berechnung und Zusatzberechnung auf die ertragbestimmenden Faktoren der wichtigsten Feldfrüchte auf anlehmgigen Sandböden. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau, 111: 381-403.
- PAFF C., 1963, Einfluß von Düngung und Berechnung auf Winterrogen. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau, 117, 3: 273-276.
- SARASWAT V. N., SHARMA K. C., 1965, Interrelationship of manuring and irrigation levels in maximizing wheat production. Allahabad Farmer, 29, 2: 41-48.
- SKAZKIN F. D., 1957, Vlijaniye nedostatočnoj a izbytočnoj vlažnosti počvy na fiziologičeskije processy i urožaj chlebných zlakov. Sbornik ARSSR.
- SLEPIČKA J., 1968, Příspěvek k otázce výnosu a kvality raného zelí, pozdního kvěťáku a celeru při zavlažování v podmínkách středního Polabí. Rostlinná výroba, 14, 8: 815-832.
- ŠPIČKA A., 1958, Vliv různých závlahových dávek na sklizně polních a lučních plodin a na fyzikální půdní vlastnosti. Rostlinná výroba, 4, 6-7: 775-790.
- VOGLER E., 1958, Fumure minérale complementaire tardive et arrosage artificiel. La Potasse, 30: 255.

Došlo dne 21. 6. 1968

SLEPIČKA J.: *Vliv závlah na výnosy ozimého žita ve středním Polabí*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 329-335, 1969.

Ve většině let i na lehčích půdách je vláhová potřeba u ozimého žita kryta zimní vláhou a srážkami během vegetace. Závlaha bude nutná jen ve výjimečně suchých letech pro zabezpečení vzházení, růstu a vývoje rostlin pro uspokojivé přezimování, popřípadě v suchém jaru. Zvýšení výnosů zrna závlahou nebylo výrazné. Maximální zvýšení v průměru pokusných let činilo 15,2 % (var. Z/HH) a z let, ve kterých bylo zavlažováno, 16,7 % (var. Z/HH). Toto zvýšení podstatně ovlivnilo výnosy dosažené závlahou v roce 1962 (zvýšení od 9,66 q/ha u var. ZZ/HH do 14,96 q/ha u var. Z/HH, tj. v průměru o 51,5 %). Výnos slámy se závlahou zvýšil maximálně za všechny pokusné roky o 13,6 % (var. Z/HH) a z let s provedeným zavlažováním o 18,5 % (var. Z/HH). Závlahou se zvýšila i délka stébla, počet produktivních odnoží a snížil se počet odnoží neproduktivních. Příznivě byla ovlivněna i délka klasu, počet zrn v klasu; v menší míře váha zrn v klasu. Nebyl prokázán vliv na váhu 1000 zrn a hektolitrovou váhu zrna, na velikost zrna a jeho klíčivost.

ozimé žito; závlahy; výnosy zrna, slámy

СЛЕПИЧКА Й. (Научно-исследовательский институт). Влияние орошения на урожай озимой ржи в среднем Полабье. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 329-335, 1969.

В большинстве лет и на более легких почвах потребность во влаге у озимой ржи покрывается атмосферными осадками в период вегетации. Дополнительное орошение будет необходимо только в исключительно засушливые годы для обеспечения всхожести, роста и развития растений, для удовлетворительного перезимования, а при случае в весеннюю засуху. Повышение урожая зерна при помощи орошения не было значимым. Максимальное повышение урожаев в среднем опытных лет составляло 15,2 % (вар. Z/HH), в то время как в годы с орошением оно составляло 16,7 % (вар. Z/HH). Это повышение существенно повлияло на урожай, полученные в 1962 году на орошаемых участках (повышение с 9,66 ц/га у вар. ZZ/HH до 14,96 ц/га у вар. Z/HH, т. е. в среднем на 51,5 %). Урожай соломы на орошаемых участках повысился за все опытные годы максимально на 13,6 % (вар. Z/HH), в то время как с дополнительным орошением — на 18,5 % (вар. Z/H). Орошение способствовало также удлинению стебля, повышению числа продуктивных и понижению числа непродуктивных кустов; орошение благоприятно повлияло на длину колоса, число зерен в колосе, в небольшой степени также на вес зерен в колосе. Однако, не было доказано влияния на вес 1000 зерен и натурный вес зерна, на размер зерна и его всхожесть.

озимая рожь; орошение; урожай зерна, соломы

Adresa autora:

Ing. Josef Slepíčka, Výzkumný ústav meliorací, Praha 1 - Malostranské nám. 2

VLIV HNOJENÍ SLÁMOU NA VÝNOSY ZEMĚDĚLSKÝCH PLODIN A AGROCHEMICKÉ VLASTNOSTI PŮDY

L. ULMANN

Věnováno památce člena koresp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc.

ULMANN L. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *The Influence of Fertilization with Straw on the Yields of Agricultural Crops and on the Agrochemical Soil Properties*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 335-343, 1969.

Confirmed was the importance of organic fertilization on less fertile soils in the mountain production type. Fertilizing with manure in the crop rotation may be successfully substituted with a ploughing-in of straw with application of larger doses of synthetic fertilizers. The unfavourable influences of the biological sorption of N in the case of fertilizing with straw was removed by means of a supplement of 0.8 kg of N per 100 kg of straw. By means of an application of higher nutrient doses an increasing of yields was attained in all crops of the crop rotation, and that particularly in the case of wheat, potatoes, barley, and oats. A systematic enriching of the soil with organic matter together with higher doses of synthetic fertilizers contributed towards an improvement of the agrochemical soil properties (pH, contents of P_2O_5 and K_2O). After application of the straw the P_2O_5 content increased more slowly than after fertilization with manure. In the 8 experimental years no substantial changes have been recorded in the humus content and in the content of all N in the soil enriched in different ways with organic matter.

potatoes; wheat; oats; barley; rye; the influence of the fertilizing of potatoes in the crop rotation

Nedostatek pracovních sil a výhledová možnost chovu hovězího dobytka při bezsteličovém ustájení vytváří předpoklady pro zaorávání slámy. V některých zemědělských závodech se tak děje již v současné době při nadprodukcii slámy i při tradičním ustájení skotu.

Po zapravení slámy dochází v půdě k rozvoji půdních organismů, které potřebují dusík. Dočasné vázání dusíku těmito mikroorganismy je jednou z hlavních příčin snížených výnosů následných plodin po hnojení slámou.

K omezení nebo úplnému odstranění poklesu výnosů zemědělských plodin v důsledku biologické sorpce dusíku Misterski, Klupczynski, Logi now (1964) doporučují přidávek 0,6 kg N na 1 q zaorané slámy, Buffen (1965) 0,7 kg N a Würtele (1958) 0,8–1,0 kg N.

Problematickou zapravení slámy v osevních postupech na výnosy se zabývalo několik autorů. Např. Wicke, Urban (1966) dosáhli po hnojení slámou ve srovnání s hnojem nižší výnosy a i nižší přírůstek obsahu C a N v půdě. Köhmler, Vetter (1963) dosáhli v průměru 10 let po hnojení slámou a hnojem přibližně stejné výnosy, přičemž výnosy okopanin byly po hnojení slámou pravidelně nižší než po hnojení hnojem a, jak uvádějí dále, půda si uchovala stejný obsah humusu se stejným poměrem C : N jako při hnojení hnojem. Ansoerge (1966) nezjistil v obsahu C a N v půdě po hnojení slámou a hnojem podstatných rozdílů. Obsah C a N v půdě se zvýšil ve srovnání s kombinací hnojenou jen průmyslovými hnojivy. Na obsah P_2O_5 a K_2O , jakož i na MgO a zásobení půdy stopovými prvky mělo rozdílné hnojení malý vliv. Schmalfussovi a Kolbemu (1965) v prvních pěti letech

pokusů výnosy plodin po hnojení slámou klesly, v dalších pěti letech se zase naopak zvýšily. Hnojení slámou podle Schaefflera a Eckoldta (1960) neovlivňovalo negativně půdní strukturu a agrochemické vlastnosti půdy.

METODIKA

Pokus byl založen v r. 1958 v horském výrobním typu ve Světlé Hoře u Bruntálu (600 m n. m.) na pracovišti Výzkumného ústavu zelinářského v rámci osevního postupu: brambory, oves, luskovinoobilná směska, pšenice, brambory, ječmen, jetel, žito. U brambor byly sledovány 3 varianty hnojení:

var. a): hnůj (300 q/ha) + průmyslová hnojiva,

var. b): sláma (50 q/ha) + průmyslová hnojiva,

var. c): jen průmyslová hnojiva (viz tab. 1).

Průměrný obsah živin ve hnoji: 0,54 % N, 0,25 % P_2O_5 a 0,70 % K_2O ; ve slámě: 0,50 % N, 0,30 % P_2O_5 a 1,10 % K_2O . Při hnojení brambor hnojem se předpokládalo, že se z hnoje využije 40 kg N, 15 kg P_2O_5 a 80 kg K_2O /ha.

Výše dávek živin v průmyslových hnojivech k ostatním plodinám osevního postupu (viz tab. I) byly stejné po všech variantách hnojení k bramborům.

Sláma byla řezána na délku 15–20 cm a zaorána na 1 brázdou. Na rozřezanou slámu bylo rozhozeno 40 kg N ve formě dusíkatého vápna.

Výsevek u pšenice a ječmene v osevním postupu činil 5 mil. klíč. zim/ha, u žita a ovsa 5,5, u luskovinoobilné směsky 3,5, ovsa + 0,5 pelušky a u jetele 25 kg/ha.

Ozimy byly sety v agrotechnické lhůtě, jařiny ihned, jakmile to stav půdy dovolil.

I. Dávky živin v průmyslových hnojivech. — Nutrient doses in synthetic fertilizers

Způsob hnojení	Hladina vyhnojení v kg č. ž./ha					
	nižší			vyšší		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Brambory						
1959–1962						
Var. hnojení a)	20	25	10	40	39	40
Var. hnojení b)	60	40	90	80	54	120
Var. hnojení c)	60	40	90	80	54	120
1963–1966						
Var. hnojení a)	20	25	10	60	57	70
Var. hnojení b)	60	40	90	100	72	150
Var. hnojení c)	60	40	90	100	72	150
Ostatní plodiny osevního postupu						
Obilniny	30	40	90	50	54	120
Jetel	0	40	90	10	54	120
Luskovinoobilná směska	20*	40	90	40**	54	120

* v letech 1959–1962 bez dusíku

** v letech 1959–1962 20 kg N/ha

var. a) = hnůj (300 q/ha) + průmyslová hnojiva

var. b) = sláma (50 q/ha) + průmyslová hnojiva

var. c) = jen průmyslová hnojiva

VÝSLEDKY

BRAMBORY

V průměru 8 let byl dosažen nejvyšší výnos u var. a) (229 q/ha). Vysoce průkazně nižší výnos (o 24 q/ha) byl po hnojení slámou (205 q/ha). Výnosy brambor u var. a) na nižší hladině vyhnojení (217 q/ha) a u var. b) na vyšší hladině vyhojení (215 q/ha) byly téměř stejné.

II. Vliv různého způsobu hnojení brambor odrůdy 'Krasava' na výnos hlíz v q/ha. — The influence of different methods of fertilizing of the 'Krasava' potato variety on the tuber yield in 0.10 metric tons per hectare

Způsob hnojení brambor	1959—1962			1963—1966			1959—1966		
	hladina vyhnojení								
	nižší	vyšší	Ø	nižší	vyšší	Ø	nižší	vyšší	Ø
Var. a)	203	213	208	231	269	250	217	241	229
Var. b)	175	192	183++	213	239	226++	194	215	205++
Var. c)	157	168	163++	186	215	201++	171	192	182++
Průměr	178	191	185	210	241	226	194	216	205
Nejnižší průkazná diference			4,2			5,0			4,0
Nejnižší vysoce průkazná diference			5,6			7,0			5,0

V letech 1959—1962, kdy rozdíl mezi hladinami vyhnojení představoval 20 kg u N, 14 kg u P₂O₅ a 30 kg u K₂O nebyla biologická sorpce dusíku odstraněna. Proto výnos po hnojení slámou byl o 11 q/ha nižší (203 q a 192 q). V letech 1963—1966 byl rozdíl mezi hladinami zvýšen na 40 kg u N, 32 kg u P₂O₅ a 60 kg u K₂O, takže biologická sorpce dusíku byla plně odstraněna a výnos po hnojení slámou byl o 8 q/ha vyšší (231 q a 239 q).

K odstranění biologické sorpce dusíku tedy nedostačuje přídavek 0,4 kg N na 1 q slámy, nýbrž plně postačující přídavek je 0,8 kg N na 1 q slámy.

Nejnižšího výnosu bylo dosaženo u var. hnojení c) (182 q/ha). Snížení výnosu proti var. b) činí 23 q/ha, proti var. a) 47 q/ha.

V 8letém průměru bylo dosaženo u nižší hladiny vyhnojení výnosu 194 q/ha, u vyšší 216 q/ha (rozdíl 22 q/ha).

V letech 1959—1962 činil rozdíl u obou hladin 13 q/ha, tj. 65 kg hlíz na 1 kg N (+ PK), v letech 1963—1966 31 q/ha, tj. 77,5 kg hlíz na 1 kg N (+ PK).

Výnosy brambor z období 1963—1966 ve srovnání s výnosy let 1959 až 1962 mají stoupající tendenci, což potvrzuje zvýšení půdní úrodnosti a zlepšení agrotechniky. Zvyšování výnosů brambor mělo zhruba stejnou tendenci u všech způsobů hnojení (jen nepatrně horší je po hnojení hnojem).

OVES

V průměru 8 let bylo dosaženo nejvyššího výnosu po hnojení předplodiny — brambor hnojem (39,1 q/ha). Vysoce průkazně nižší výnos (o 1,3 q/ha) byl po hnojení slámou (37,8 q/ha). Nejnižší výnos dal oves s var. hnojení

III. Vliv různého způsobu hnojení brambor a hnojení ovsa 'Český žlutý' v osevním postupu na výnosy zrna v q/ha. — The influence of different methods of fertilizing of potatoes and of the 'Český žlutý' oat variety in the crop rotation on the grain yield in 0.1 metric tons per hectare

Způsob hnojení brambor	1959 — 1962			1963 — 1966			1959 — 1966		
	hladina vyhnojení								
	nižší	vyšší	Ø	nižší	vyšší	Ø	nižší	vyšší	Ø
Var. a)	42,5	45,2	44,4	31,7	35,8	33,8	37,1	41,0	39,1
Var. b)	41,5	44,4	43,0 ⁺⁺	30,8	34,4	32,6 ⁺⁺	36,2	39,4	37,8 ⁺⁺
Var. c)	41,3	43,5	42,4 ⁺⁺	27,9	30,6	29,2 ⁺⁺	34,6	37,0	35,8 ⁺⁺
Průměr	41,8	44,7	43,3	30,2	33,6	31,9	36,0	39,2	37,6
Nejnižší průkazná diference			0,8			0,7			0,5
Nejnižší vysoce průkazná diference			1,1			1,0			0,7

brambor c) (35,8 q/ha). Snížení výnosu proti var. b) činí 2 q/ha, proti var. a) 3,3 q/ha.

U nižší hladiny vyhnojení je výnos 36,0 q/ha, u vyšší 39,2 q/ha. Vyššími dávkami průmyslových hnojiv se zvýšil výnos vysoce průkazně (o 3,2 q/ha). Přírůstek výnosu zrna na 1 kg N (+ PK) činí 16 kg.

V letech 1959—1962, kdy se zvýšil výnos z 41,8 q na 44,7 q/ha, činila výrobnost 1 kg N (+ PK) 15 kg zrna, v letech 1963—1966 17 kg zrna (z 30,2 q na 33,6 q/ha).

Výnosy ovsa z období 1963—1966 ve srovnání s výnosy let 1959—1962 mají klesající tendenci. Klesající trend je důsledkem nízkých výnosů let 1965 a 1966, kdy průběh povětrnosti pro obilniny byl nepříznivý. Pokles výnosu ovsa měl zhruba stejnou tendenci u obou variant hnojení organickou hmotou. Značně výraznější je však po hnojení jen průmyslovými hnojivy

JEČMEN

Nejvyšší výnos ječmene v průměru 7 let byl po hnojení brambor hnojem (32,6 q/ha). Vysoce průkazně nižší výnos (29,0 q/ha) byl po hnojení slámou a nejnižší výnos po hnojení brambor jen průmyslovými hnojivy (24,9 q/ha). Snížení výnosu proti hnojení slámou činí 4,1 q/ha, proti hnojení hnojem 7,7 q/ha. Ječmen ve srovnání s ovsem podstatně citlivěji reaguje na nedostatek organické hmoty v půdě.

Na nižší hladině vyhnojení byl výnos 28,0 q/ha, na vyšší 29,7 q/ha. Všechny dávky průmyslových hnojiv vysoce průkazně zvýšily výnos (o 1,7 q/ha). Přírůstek výnosu zrna na 1 kg N (+ PK) činí 8,5 kg. Nízký přírůstek výnosu na vyšší hladině vyhnojení svědčí o tom, že odrůda 'Semčický hospodářský' nebyla schopna efektivněji využívat vysoké dávky živin.

Výnosy ječmene mají stoupající tendenci. Trend růstu výnosů by však byl nižší, kdyby v období 1963—1966 se počítalo i s nepříznivým rokem 1965 (nepodařilo se včas zasít, takže ječmen nedozrál). Přesto je patrné, že ječmen reaguje na zvyšující se úrodnost půdy a zlepšenou agrotechniku růstem ha výnosů.

IV. Vliv různého způsobu hnojení brambor a hnojení ječmene 'Semčický hospodářský' (v r. 1966 'Merkur') v osevním postupu na výnosy zrna v q/ha. — The influence of different methods of fertilizing of potatoes and of the 'Semčický hospodářský' (in 1966 'Merkur') barley in the crop rotation on the grain yield in 0.1 metric tons per hectare

Způsob hnojení brambor	1959 — 1962			1963 — 1966*			1959 — 1966		
	hladina vyhnojení								
	nižší	vyšší	Ø	nižší	vyšší	Ø	nižší	vyšší	Ø
Var. a)	29,7	29,9	29,8	35,1	37,7	36,4	32,0	33,3	32,6
Var. b)	24,9	25,6	25,2 ⁺⁺	32,4	35,8	34,1 ⁺⁺	28,1	29,9	29,0 ⁺⁺
Var. c)	21,5	20,9	21,2 ⁺⁺	27,0	32,7	29,9 ⁺⁺	23,9	26,0	24,9 ⁺⁺
Průměr	25,4	25,5	25,4	31,5	35,4	33,5	28,0	29,7	28,8
Nejnižší průkazná diference			1,3			0,6			0,6
Nejnižší vysoce průkazná diference			1,7			0,8			0,8

*) mimo rok 1965

ZITO

V průměru 6 let byl nejvyšší výnos žita po hnojení brambor hnojem (39,1 q/ha). Vysoce průkazně nižší výnos (36,9 q/ha) byl po hnojení slámou, nejnižší po hnojení jen průmyslovými hnojivy (35,0 q/ha). Snížení výnosu proti hnojení slámou činí 1,9 q/ha, proti hnojení hnojem 4,1 q/ha.

Na nižší hladině vyhnojení byl výnos 36,3 q/ha, na vyšší 37,7 q/ha. Vyššími dávkami průmyslových hnojiv se zvýšil výnos o 1,4 q/ha (vysoce průkazně). Přírůstek výnosu zrna na 1 kg N (+ PK) činí 7 kg. V letech 1961—1963, kdy se zvýšil výnos z 35,2 q na 37,0 q/ha činila výrobnost 1 kg N (+ PK) 9 kg zrna, v letech 1964—1966 pouze 5 kg zrna. Z poklesu výrobnosti 1 kg N

V. Vliv různého způsobu hnojení brambor a hnojení žita 'České' v osevním postupu na výnosy zrna v q/ha. — The influence of different methods of fertilizing of potatoes and of 'České' rye in the crop rotation on the grain yield in 0.1 metric tons per hectare

Způsob hnojení brambor	1961—1963			1964—1966			1961—1966		
	hladina vyhnojení								
	nižší	vyšší	Ø	nižší	vyšší	Ø	nižší	vyšší	Ø
Var. a)	39,3	39,1	39,2	38,1	39,7	38,9	38,7	39,4	39,1
Var. b)	34,3	36,0	35,2 ⁺⁺	37,9	39,5	38,7	36,1	37,7	36,9 ⁺⁺
Var. c)	32,0	35,9	34,0 ⁺⁺	36,0	36,0	36,0 ⁺⁺	34,0	36,0	35,0 ⁺⁺
Průměr	35,2	37,0	36,1	37,3	38,4	37,9	36,3	37,7	37,0
Nejnižší průkazná diference			0,5			0,7			0,5
Nejnižší vysoce průkazná diference			0,7			1,0			0,7

(+ PK) vyplývá, že dlouhostébelná poléhavá odrůda žita 'České' nebylo schopné využít vysoké dávky živin po zvýšení půdní úrodnosti.

Výnosy žita z období let 1964–1966 ve srovnání s výnosy let 1961–1963 mají stoupající tendenci. Zvyšování výnosu nebylo zaznamenáno u všech způsobů hnojení. Po hnojení hnojem dochází k poklesu výnosu, po hnojení průmyslovými hnojivy a slámou, kde nedošlo k tak výraznému zvýšení půdní úrodnosti jako po hnojení hnojem, měly výnosy stoupající tendenci.

PŠENICE

Nejvyššího výnosu pšenice 'Pavlovická 198' v 6letém průměru bylo dosaženo po hnojení brambor hnojem (30,8 q/ha), průkazně nižšího výnosu (30,2 q/ha) po hnojení slámou a nejnižšího výnosu po hnojení v osevním postupu jen průmyslovými hnojivy (26,8 q/ha). Snížení výnosu proti hnojení slámou činí 3,4 q/ha, proti hnojení hnojem 4,0 q/ha.

VI. Vliv různého způsobu hnojení brambor a hnojení pšenice 'Pavlovická 198' v osevním postupu na výnosy zrna v q/ha. — The influence of different methods of fertilizing of potatoes and of 'Pavlovická 198' wheat in the crop rotation on the grain yield in 0.1 metric tons per hectare

Způsob hnojení brambor	1961 – 1963			1964 – 1966			1961 – 1966		
	hladina vyhnojení								
	nižší	vyšší	Ø	nižší	vyšší	Ø	nižší	vyšší	Ø
Var. a)	33,2	39,4	36,3	23,5	26,8	25,1	28,4	33,1	30,8
Var. b)	35,3	37,7	36,5	21,9	26,0	23,9 ⁺⁺	28,6	31,9	30,2 ⁺
Var. c)	27,2	34,5	30,8 ⁺⁺	21,1	24,4	22,7 ⁺⁺	24,1	29,5	26,8 ⁺⁺
Průměr	31,9	37,2	34,6	22,1	25,8	23,9	27,0	31,5	29,3
Nejnižší průkazná diference			0,9			0,6			0,5
Nejnižší vysoce průkazná diference			1,2			0,7			0,6

Na nižší hladině vyhnojení byl výnos 27 q/ha, na vyšší 31,5 q/ha. Vyšší dávky průmyslových hnojiv zvýšily výnos vysoce průkazně (o 4,5 q/ha). Přírůstek výnosu zrna na 1 kg N (+ PK) činí 22,5 kg. V letech 1961–1963, kdy se zvýšil výnos z 31,9 q na 37,2 q/ha, činila výrobnost 1 kg N (+ PK) 26,5 kg zrna, v letech 1964–1966 pouze 18,5 kg zrna (zvýšení výnosu z 22,1 q na 25,8 q/ha).

Výnosy pšenice měly klesající tendenci. Byl to důsledek nepříznivého průběhu povětrnosti v letech 1965 a 1966.

Agrochemické vlastnosti půdy

Soustavné používání vyšších dávek organických a průmyslových hnojiv vyvolalo změny v agrochemických vlastnostech půdy. Agrochemická charakteristika půdy před založením pokusu v r. 1958 byla následující:

pH	4,5
P ₂ O ₅ podle Egnéra	0,9 mg/100 g půdy
K ₂ O podle Schachtschabela	12,2 mg/100 g půdy

VII. Agrochemické vlastnosti půdy v r. 1966. — Agrochemical soil properties in 1966

Způsob hnojení brambor	Hon I (po bramborech)		Hon II (po ovsu)	
	hladina vyhnojení			
	nižší	vyšší	nižší	vyšší
pH				
Var. a)	5,3	5,4	4,6	4,3
Var. b)	5,4	5,1	4,6	4,5
Var. c)	5,1	5,0	4,2	4,3
P ₂ O ₅				
Var. a)	4,9	6,2	4,6	5,6
Var. b)	3,3	4,2	3,5	4,0
Var. c)	2,9	4,2	2,2	3,1
K ₂ O				
Var. a)	17	24	16	17
Var. b)	19	18	19	18
Var. c)	20	21	14	15

Agrochemické vlastnosti půdy jsou rozdílné po různých předplodinách. Nejvyšší hodnoty byly zjištěny po bramborech, které v r. 1966 daly nízký výnos (157 q/ha) a plně nevyužily živin zejména po hnojení hnojem.

Půdní kyselost se v průběhu víceletého pokusu v podstatě nezměnila na honě II, kde bylo vápněno pouze jednou, a to v r. 1962—1963. Na honě I, kde bylo vápněno dvakrát, a to naposled v r. 1963—1964, se půdní reakce znatelně zlepšila.

Obsah P₂O₅ v půdě se velmi podstatně zvýšil, a to v průměru 4,5krát. Nejvyšší zásoba přístupné P₂O₅ byla zjištěna v průměru u obou honů po hnojení v osevním postupu hnojem, kde proti r. 1958 vzrostla zásoba v půdě 5,9krát. Po hnojení slámou vzrostla zásoba P₂O₅ v půdě 4,2krát a po hnojení jen průmyslovými hnojivy 3,4krát.

Používání vyšších dávek fosforečných hnojiv mělo kladný vliv na zvýšení zásoby P₂O₅ v půdě. Zatímco na nižší hladině vyhnojení se zvýšila zásoba P₂O₅ v půdě 4,0krát, na vyšší hladině 5krát.

Také zásoba K₂O v půdě se zvýšila při dlouholetém používání vysokých dávek průmyslových hnojiv, i když ne tak výrazně jako u P₂O₅, kde počáteční hodnota byla velmi nízká. Obsah K₂O v půdě se zvýšil v průměru obou honů 1,5krát. Nejvyšší zásoba K₂O byla zjištěna v průměru u obou honů po hnojení hnojem a slámou, kde proti r. 1958 vzrostla zásoba K₂O v půdě 1,5krát, kdežto po hnojení jen průmyslovými hnojivy 1,4krát.

Používání vyšších dávek draselných hnojiv mělo kladný vliv na zvýšení zásoby K₂O v půdě. Zatímco na nižší hladině se zvýšila zásoba K₂O v půdě 1,4krát, na vyšší 1,5krát.

Soustavné obohacování půdy organickou hmotou spolu s vyššími dávkami průmyslových hnojiv přispívá ke zvyšování půdní úrodnosti a vytváří předpoklady pro vyšší a stabilnější výnosy plodin v podhorských a horských oblastech.

Obsah humusu před založením pokusu nebyl stanoven, takže nelze vyjádřit

VIII. Obsah humusu a veškerého N v r. 1966. — Humus and total N content in 1966

Způsob hnojení brambor	Hon				Průměr
	I brambory	II oves	III luskovino- obilná směska	IV pšenice	
% humusu					
Var. a)	4,08	4,01	3,90	3,31	3,83
Var. b)	4,26	3,88	4,04	3,54	3,93
Var. c)	3,91	3,60	3,25	3,29	3,51
% veškerého N					
Var. a)	0,28	0,27	0,27	0,24	0,26
Var. b)	0,29	0,28	0,26	0,26	0,27
Var. c)	0,27	0,26	0,25	0,23	0,25

případné změny, vzniklé za 8 let trvání pokusu. Toto období je krátké na to, aby mohly být zaznamenány podstatnější změny v obsahu humusu. Mezi jednotlivými způsoby hnojení nastává určitá diferenciacie. Hnojení jen průmyslovými hnojivy vykazuje nejnižší obsah humusu.

Obsah veškerého N v r. 1958 činil 0,26 %; během trvání pokusu nedošlo u něj k podstatným změnám.

Literatura

- ANSORGE H., 1966, Ergebnisse von achtjährigen Versuchen zur Überprüfung verschiedener organischer Düngemittel, insbesondere der Strohdüngung, auf unterschiedlichen Standorten, 2. Mitteilung: Bodenuntersuchung. Albrecht-Thaer-Archiv, 10 : 1139-1147.
- BUFFEN K. H., 1965, Das Stroh kann auf dem Acker bleiben. Feld und Wald, 84 : 5-6.
- KÖHNLEIN J., VETTER H., 1963, Ergebnisse zehnjähriger Feldversuche mit Stroh- und Stallmistdüngung auf Parabraunerde und Heidepodsol. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau, 117 : 379-394.
- MISTERSKI W., KLUPCZYNSKI Z., LOGINOW W., 1964, Wstępne badania nad działaniem nawozowym słomy. Pamiętnik Puławski, 17 : 3-12.
- SCHAEFFLER H., ECKOLDT I., 1960, Einfluß verschiedener Formen der Stroh- und der Stallmistdüngung auf Bodendurchbarkeit und Bodenleistung. Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch, 37 : 325-347.
- SCHMALFUSS K., KOLBE G., 1965, Über die Wirkung der Strohdüngung. Feldwirtschaft, 6 : 461-463.
- WICKE H. J., URBAN G., 1966, Zur Wirkung der Strohdüngung auf die Erträge sowie auf den Humusgehalt des Bodens. Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität Leipzig, 25 : 39-45.
- WÜRTELE K., 1958, Feldversuche zur Strohdüngung. Mitteilungen der DLG, 73 : 944-948.

Došlo dne 12. 11. 1968

ULMANN L. Vliv hnojení slámou na výnosy zemědělských plodin a agrochemické vlastnosti půdy. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 335-343, 1969.

Potvrdila se důležitost organického hnojení na méně úrodných půdách v horském výrobním typu. Hnojení hnojem v osevním postupu lze úspěšně nahradit zaoráváním

slámy při použití vyšších dávek průmyslových hnojiv. Nepříznivé vlivy biologické sorpce N při hnojení slámou odstraňoval přidavek 0,8 kg N na 1 q slámy. Použitím vyšších dávek živin bylo dosaženo u všech plodin v osevním postupu zvýšení výnosů, a to nejvíce u pšenice, brambor, ječmene a ovsa. Soustavné obohacování půdy organickou hmotou spolu s vyššími dávkami průmyslových hnojiv přispívalo ke zlepšování agrochemických vlastností půdy (pH, obsah P_2O_5 , K_2O). Obsah P_2O_5 po hnojení slámou se zvyšoval pomaleji než po hnojení hnojem. Za 8 pokusných let nebyly zaznamenány podstatnější změny v obsahu humusu a veškerého N v půdě při různém obohacování půdy organickou hmotou.

brambory; pšenice; oves; ječmen; žito; vliv hnojení brambor v osevním postupu

УЛМАНН Л. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Влияние удобрения соломой на урожай сельскохозяйственных культур и агрохимические свойства почвы. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 335-343, 1969.

Подтвердилась важность влияния органического удобрения на менее урожайные почвы в горном производственном типе. Удобрение навозом в севообороте можно успешно заменить заправкой соломой при использовании более высоких доз минеральных удобрений. Неблагоприятное влияние биологической сорбции N при удобрении соломой устранялось прибавлением 0,8 кг N на 1 ц соломы. Использованием больших доз питательных веществ было достигнуто у всех культур в севообороте повышение урожайности, причем больше всего у пшеницы, картофеля, ячменя и овса. Систематическое обогащение почвы органическими веществами вместе с повышенными дозами минеральных удобрений улучшало агрохимические свойства почвы (pH, содержание P_2O_5 , K_2O). Содержание P_2O_5 после удобрения соломой повышалось более медленно, чем после удобрения навозом. За 8 опытных лет не были отмечены более существенные изменения в содержании гумуса и общего N в почве при разных способах обогащения почвы органическими веществами.

картофель; пшеница; оves; ячмень; рожь; влияние удобрения картофеля в севообороте

Adresa autora:

Ing. Lubomír Ulmann, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinná výroba

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7.

Výpůjční doba: pondělí až pátek: 9—18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Köppä, P.

D 55.709/31

The composition of the thrips species in cereals in Finland. Helsinki, Valtion painatuskeskus 1967. S. 30-45. 4 obr. 14 tb. Repr. Ann. agric. Fenniae, Vol. 6 (1967). (Obilniny — škůdci — trásněnky — výzkum)

Nijveldt, W. C. - Hulshoff, A. J. A.

D 15.689/459

Waarnemingen inzake de tarwestengelgalmug (*Haplodiplosis equestris* Wagner) in Nederland. Observations on the saddle gall midge in the Netherlands. Wageningen, PUDOC 1968. 77 s. 33 obr. 20 tb. Mededeling No. 459. (Pšenice — škůdci — bejlomorka sedlová — monografie / Ječmen — škůdci — bejlomorka sedlová)

Janes, R. L.

D 33.791/433

Cereal leaf beetle control. East Lansing (Michigan), Coop. ext. service 1967. 4 s. obr. Extension bulletin 433. (Obilniny — škůdci — hmyz — kohoutek černý — ochrana — insekticidy — tabulky)

Jooste, W.

D 55.472/34

Ioxynil: its effect on wheat yield and weed populations. Stellenbosch, College of agric. 1968. S. 17-26. tb. S. Afr. J. Agric. Sci. (1968) 11. (Pšenice — plevěle — hubení — herbicidy — ioxynil — výzkum)

Milojić, B. - Mišović, M.

D 26.001/15/455

Uticač ostatska (rezidua) herbicida u zemljištu na prinos ozime pšenice. Beograd, Univerzitet 1967. 13 s. Zbornik Radova poljopr. fak. 1967. God. 15, br. 455. (Pšenice — výnosy — herbicidní zbytky — výzkum)

Kerssen, M. C.

D 15.689/449

Aerial weed control in cereals with DNOC. Wageningen, Inst. voor plant. onderzoek 1968. 60-62 s. obr. tb. Mededeling No. 449. (Obilniny — plevěle — hubení — herbicidy — DNOC — aplikace — metody — výzkum)

JAKOST ŠPIČKOVÝCH EVROPSKÝCH ODRŮD JARNÍHO JEČMENE NA HANĚ

A. FORAL, Z. VOŇKA

Věnováno památce člena koresp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc.

FORAL A., VOŇKA Z. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *The Quality of European Top Varieties of Summer Barley Grown under the Conditions of the Haná District*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 345-354, 1969.

In the years 1963–1967 the main technological properties of 189 varieties of the world collection of summer barley were evaluated. Proof was found for a high standard of the Czechoslovak varieties in all investigated properties, especially as regards the content of extractive substances in the dry matter of the malt. In this regard the 'Valtický' variety was not exceeded by any foreign variety. In varieties that had been bred for resistance to powdery mildew (*Erysiphe graminis* DC.) an inferior quality of the grain was found. The newer Czechoslovak varieties 'Diamant' and 'Dvoran' equal the foreign top varieties also as regards yielding and resistance to lodging. As regards the different properties the following varieties proved outstanding in performance tests: Weight of 1000 grains: 'Dana', 'Ariel', 'M Ø 59-39', 'Stamm H-II-61/8', and '729/CFU' n. br. Kaštice. — Yielding of prime grain: 'Pirol', 'Breuns Nota', 'Firlbecks Union', 'Ciro', 'Baków 17', 'Ariel', 'Valtický', 'R-20', n. br. Hrubčice, and '729/CFU' n. br. Kaštice. — Per hectolitre weight: 'Britta', 'Pirol', 'Breuns Nota', 'Breuns Volla', 'Firlbecks Union', 'Baków 17', and 'R-20' n. br. Hrubčice. — Content of crude proteins (N.6,25): lowest in 'M Ø 59-39', 'Diamant', 'Stamm H-II-61/8', 'Britta', 'Minerva', and 'Cambrinus'. — Content of extractive substances in the dry matter of malt: 'Valtický', 'Diamant', '729/CFU' n. br. Kaštice, 'Ekonom', 'Dvoran', 'Firlbecks Union', 'Bido', 'Ara', 'Johanna', and 'Ponote'.

summer barley; malting value; weight of 1000 grains; yielding of prime grain; per hectolitre weight; content of crude proteins

Oprávněnost soustavného studia kolekce světových sortimentů potvrdila mezinárodní porada pracovníků na tomto úseku v rámci RVHP, konaná v r. 1967 v ÚVÚRV v Praze-Ruzyni a ve VÚO v Kroměříži (Foral, Bareš 1968). Závěry z této porady znovu ukázaly, jak důležité jsou údaje tohoto studia pro výběr výchozího materiálu k cílevědomému šlechtění, ev. k zařazování vybraných odrůd do státních odrůdových zkoušek a pak přímo do praxe. Sledováním problematiky sladovnické jakosti byl pověřen VÚO Kroměříž. Práce navazuje na dřívější práce Foral (1965) a Foral, Voňka (1966).

MATERIÁL A METODIKA

Předplodinou pro všechny pokusy byla cukrovka. Hnojení: 54 kg P₂O₅ a 100 kg K₂O na 1 ha. V záhonovém výsevu se odrůdy vysévaly ručně do sponu 15×5 cm po 240 zrnech. Kontrolní odrůdou byl ječmen 'Valtický'. Pro mechanické rozbory se při sklizni vytrhalo ze středu parcelky 30 rostlin. Pro technologické rozbory se bral průměrný vzorek ze sklizeného zrna z parcelky. Zkoušky výkonu byly zakládány blokovou metodou s odrůdami, které prokázaly v záhonovém výsevu významné

výsledky v hospodářských vlastnostech, v rozsahu 6×10 m² při výsevu 3,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a vzdálenosti řádků 12,5 cm. Pro technologické rozbory se použil průměrný vzorek zrna odrůdy ze 6 opakování.

Dosažené výsledky u nejdůležitějších vlastností byly zhodnoceny analýzou variance.

ROZBOR VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Pokusná léta 1963–1967, kdy byly jednotlivé skupiny odrůd ve tříletých obdobích sledovány, se nápadně liší průběhem klimatických podmínek během vegetačního období jarního ječmene. Rozdíl se především projevil v množství srážek a jejich rozdělení. Nejsušší byl ročník 1964, kdy proti 50letému průměru v období březen–červenec spadlo pouze 70 % srážek a naopak ročníky 1965 a 1966 byly abnormálně vlhké (+ 40 % srážek). Rovněž průměrné teploty ve vegetačním období se lišily v průměru o více než 1 °C. Rozdíl v klimatických podmínkách ovlivnily jak výnos, tak jakost zrna. Zajímavý je ročník 1964, kdy bylo dosaženo nejnižšího výnosu při nejvyšší jakosti sklizeného zrna. Snížení výnosu lze vysvětlit minimálním počtem produktivních odnoží a počtem zrn v klasu v důsledku suchého období do metání. Příznivé klimatické podmínky v další fázi růstu však podminily příznivý průběh zrání, což se projevilo nepolehnutím porostu, vysokou vahou 1000 zrn, vysokým podílem předního zrna, nízkým obsahem dusíkatých látek a vysokým obsahem glycidů v zrně. Při silnějším polehnutí porostu spolu s nízkou teplotou a minimálním slunečním svitem v r. 1965 bylo dosaženo nejvyšší jakosti zrna projevující se vysokým obsahem bílkovin a minimálním množstvím extraktivních látek ve sladu.

A. ZÁHONOVÝ VÝSEV

V letech 1963–1967, vždy v tříletých průměrech, bylo hodnoceno 189 odrůd jarního ječmene. V tabulce I jsou uvedeny výsledky zkoušek jen předních třiceti dvou odrůd. Ostatní odrůdy, pokud vynikly v některé vlastnosti, jsou zhodnoceny v textu.

Váha 1000 zrn byla ovlivněna značně ročníky. Z nejvýnosnějších odrůd měly nejvyšší váhu 1000 zrn 'Dana', 'Ariel', 'Halle 4592/51' (nově pojmenovaná jako 'Ciro'), 'Pirol', 'Ponote', 'Sofia 26', 'Foma', 'Weibulls Nr. 5741', 'M Ø 59-39', '729/CFU' n. šl. Kaštice a 'Valtický'. Z ostatních odrůd měly vyšší váhu 1000 zrn než kontrolní odrůda 'Sunna', 'Palestina 10', 'Hord. 679-3', 'Marocaine' C. I. 8334, 'Rabat' C. I. 4979, 'Marco' C. I. 5647, 'Bay' C. I. 7113, 'Drost' a 'Mansholts'. Velmi drobné zrno měly odrůdy silně odnožující jako 'Diamant', 'Emir' a 'Mosane'.

Výtěžnost předního zrna (podíl nad sítím 2,5 mm) byla silně ovlivněna ročníkem i odrůdami. Ve srovnání s kontrolní odrůdou měly z nejvýkonnějších odrůd vyšší výtěžnost předního zrna odrůdy '729/CFU' n. šl. Kaštice, 'Ariel', 'Weibulls Nr. 5492', 'Pirol', 'Dana', 'Rekord' n. šl. Čejč, 'Gerda', 'Halle 4592/51', 'Herta', 'Weibulls Nr. 5741', 'M Ø 59-39', 'Baków 17' a z ostatních odrůd hlavně 'Firlbecks Una', 'Firlbecks Union', 'Pirol', 'Peroga', 'Sunna', 'Plena', 'Ackermanns Ceresia', 'H-II-61/8', 'H-II-61/9', 'Iljineckij 43' a 'Sladár'.

Hektolitrová váha byla ovlivněna ročníkem i odrůdami. Z nejvýnosnějších odrůd měly vyšší hektolitrovou váhu než kontrolní odrůda 'Valtický'.

odrůdy 'Weibulls Nr. 5492', 'Pirol', 'Herta', 'Rekord' n. šl. Čejč, 'Frankonia', 'Sofia 26', 'Alsa', 'Welbulls Clara', 'Baków 17', 'Breuns Nota' a 'Breuns Eli'. Z ostatních významnějších odrůd měly vyšší hektolitrovou váhu než kontrolní odrůda odrůdy 'Pirol', 'Peroga', 'Firlbecks Una', 'Alsa', 'Gzelle', 'Eclat', 'Hetra', 'Sladár', 'Opavský Kneifl' a 'Moravský 70' n. šl.

Obsah hrubých bílkovin byl více ovlivněn odrůdami než ročníky. Vysoká hladina živin v půdě a individuální výsev značně ovlivnily vyšší obsah bílkovin v zrnech. Ve srovnání s kontrolní odrůdou měly z nejvýznamnějších odrůd následující nižší obsah bílkovin v zrně 'Diamant', 'Weibulls Nr. 5492', 'M Ø 59-39' a 'Maris Badger'. Z ostatních odrůd měly nižší obsah bílkovin 'Pallas', 'Gazelle', 'H-II-61/8' a 'Merkur', '730' n. šl. Kaštice a 'C 409' n. šl. Hrubčice. Vysoký obsah hrubých bílkovin měly především odrůdy americké víceřadé 'Rabat' C. I. 4979, 'Rupex' C. I. 4355, 'Sudan' C. I. 6489, 'Zander' C. I. 6610, 'Kindred', 'Parkland', 'Austral' C. I. 6483, 'Altrada Beardless' C. I. 5631, japonské 'Nabavi', 'Haruna MUCI', argentinská 'Cebada Capa 6193', izraelská 'Izraeli 46' a německé 'Ethiopie Ab 6', 'Paletine 10' a 'Grannenlose 2zlg'.

Obsah extraktivních látek v sušině sladu byl značně ovlivněn odrůdami i ročníky. Ve všech třech skupinách odrůd měla odrůda 'Valtický' nejvyšší obsah extraktivních látek v sušině sladu. Také na dalších místech se umístily čs. odrůdy, jako 'Diamant', 'Sladár', 'Dvoran', 'Slovenský 802', 'Slovenský Dunajský trh' a n. šl. 'Moravský 70', '730' Kaštice, 'C 348' Hrubčice, 'R-20' Hrubčice a 'BV' Branišovice. Ze zahraničních odrůd v této vlastnosti se nejlépe umístily odrůdy 'Firlbecks Union', 'Firlbecks Una', 'Johanna', 'Frankonia', 'Weibulls' Nr. 5492, 'Impala', 'Maris Badger', 'Maris Baldric', 'Tab 7266', 'M Ø 59-39', 'Ponote', 'Bock', 'H-II-61/9', 'Baków 17' a 'Iljineckij 43'.

B. ZKOUŠKY VÝKONU

Statistické zpracování hodnocených odrůd zkoušek výkonu analýzou rozptylu prokázalo, že i když výnos je v závislosti na odrůdě, klimatické podmínky určily jeho absolutní výši. Dokazují to stanovené F hodnoty pro ročníky, jejichž podíl na proměnlivost několikanásobně převyšuje podíl odrůd (např. období 1963—1965 25tinásobně). Uvedená zjištění odpovídají poznatkům z prací, zabývajících se hodnocením odrůdových pokusů (Svědřihová, Hlavinková 1964, 1965, 1966). U ostatních sledovaných znaků, uvedených v tab. II, nejsou závěry tak jednoznačné. Pouze u váhy 1000 zrn byla zjištěna ve větší míře závislost na odrůdě, i když rovněž převyšuje vliv ročníku. Tuto skutečnost lze vysvětlit jednak omezeným počtem sledovaných odrůd, záměrně vybraných z hlediska sladovnického a tím s nízkou odrůdovou diferenciací a jednak značným kolísáním hodnot v jednotlivých ročnících.

Vyšší váhu 1000 zrn vzhledem ke kontrole 'Valtický' vykazovala pouze odrůda 'Stamm H-II-61/8'. 'Diamant', který byl zařazen ve všech třech skupinách, se nápadně liší od všech sledovaných odrůd abnormálně nízkou váhou 1000 zrn. Rovněž 'Merkur' a 'Emir' proti kontrole mají průkazně snížené hodnoty. Jsou to odrůdy značně odnožující a citlivé na nedostatek vody.

Výtěžnost předního zrna (podíl nad sítem 2,5 mm). 'Valtický' se zařadil do skupiny odrůd s nejvyšší výtěžností předního zrna. Jen u odrůd 'Diamant', 'Maris Baldric' a 'Emir' byla zjištěna průkazně nižší výtěžnost předního zrna. Další čs. odrůdy, jako 'Ekonom', 'Dvoran' a 'R-20' n. šl. Hrubčice

I. Přehled výsledků ze záhonového výsevu. — Survey of results obtained in small plots sowing

Odrůda	Stát	Výnos zrna v g	% ke K	Výnos slámy v g	Odolnost vůči poléhání 5—1	Váha 1000 zrn v g	% podíl zrn nad sítím 2,5 mm	Hekto- litrová váha v kg	% obsah	
									N. 6,25 v suš. zrna	extrak- tivních látek v suš.
1963—1965										
729/CFU n. šl. Kaštice	ČSSR	4,02	110,4	4,4	4,0	47,2	93	67,2	11,9	80,0
Diamant	ČSSR	4,00	109,8	3,4	5,0	40,9	81	63,8	11,5	80,5
Ariel	Francie	3,97	109,0	4,0	4,5	48,4	92	65,9	12,8	78,4
Weibulls No 5492 (Britta)	Švédsko	3,85	105,7	3,8	5,0	42,1	92	71,3	11,5	79,8
Pirol	NSR	3,82	104,9	4,1	5,0	46,1	95	69,7	12,9	79,4
Akme	NSR	3,76	103,2	4,3	5,0	43,2	90	68,2	13,1	77,2
Dana	Dánsko	3,76	101,8	3,9	4,0	49,0	92	66,6	12,1	79,5
Valtický = K	ČSSR	3,64	100,0	3,7	4,0	46,1	90	68,5	11,8	82,9
Halle 4592/51 (Ciro)	NDR	3,55	97,5	4,1	4,5	48,7	93	68,7	12,1	79,4
Foma	Švédsko	3,45	94,7	3,7	4,0	46,0	89	68,2	12,6	78,9
Mosane	Belgie	3,37	92,5	3,3	5,0	41,8	89	67,6	12,1	77,3
Herta	Švédsko	3,18	87,3	3,5	5,0	45,1	92	69,8	13,1	79,1
1964—1966										
Rekord n. šl. Čejč	ČSSR	4,27	124,8	6,4	4,0	35,1	81	67,5	13,2	77,5
Tab 7266	Finsko	4,06	118,7	4,8	4,0	41,2	78	65,7	12,9	79,3
Frankonia	NSR	3,64	106,4	5,1	4,0	42,5	77	67,9	13,3	79,7
Gerda	NSR	3,44	100,6	3,9	4,0	44,5	83	67,0	12,4	79,3
Valtický = K	ČSSR	3,42	100,0	4,1	4,0	43,5	80	66,9	12,3	81,4
Sofia 26	Bulharsko	3,37	98,5	5,4	3,0	46,6	73	67,6	13,4	77,5

Allasch	NSR	3,20	93,6	4,4	3,5	42,9	70	62,9	12,7	76,8
Alsa	NDR	3,13	91,5	4,3	3,0	43,9	80	68,1	12,3	78,6
Emir	Holandsko	2,24	65,5	4,3	4,5	39,6	71	67,0	13,4	78,2
1965—1967										
Ponote	Francie	3,66	100,8	5,1	4,0	44,5	84	67,6	12,8	80,2
Weibulls Clara	Švédsko	3,64	100,3	5,2	5,0	43,0	80	69,6	13,6	79,2
Valtický = K	ČSSR	3,63	100,0	4,3	4,0	43,9	87	68,0	12,6	80,6
Weibulls Nr. 5741	Švédsko	3,60	99,2	5,2	5,0	44,6	89	67,0	12,6	79,2
M Ø 59—39	Norsko	3,60	99,2	4,3	4,5	45,8	89	68,1	11,8	79,9
Johanna	NSR	3,26	89,8	4,7	4,0	43,2	86	68,2	12,6	80,0
Baków 17	Polsko	2,95	81,3	4,3	3,0	42,7	91	72,8	13,4	79,9
Impala	Holandsko	2,94	81,3	4,5	4,0	42,1	86	68,3	12,5	79,6
Breuns Nota	NSR	2,85	78,5	4,0	3,6	42,1	91	70,5	12,7	78,2
Maris Badger	Velká Británie	2,82	77,7	4,9	4,5	37,8	86	67,7	12,4	79,7
Breuns Eli	NSR	2,81	77,4	4,3	3,5	40,3	88	69,4	12,6	78,9

II. Přehled výsledků ze zkoušek výkonu s odrůdami jarního ječmene. — Survey of results obtained in performance tests carried out with summer barley varieties

Odrůda	Stát	Výnos zrna v q/ha	Výnos slámy v q/ha	Odolnost vůči poléhání 5—1	Váha 1000 zrn v g	% podíl zrn nad sítím 2,5 mm	Hekto- litrová váha v kg	% obsah	
								N. 6,25 v suš. zrna	extrak- tivních látek v suš. sladu
1963—1965									
Stamm H-II-61/8	Rakousko	48,80 ⁺⁺	50,06	4,0	51,1 ⁺⁺	91	65,4 ^{oo}	10,7	78,7
Breuns Volla	NSR	47,51 ⁺	47,47	4,5	43,6	89	69,7	11,4	79,9 ^o
Ariel	Francie	46,72	52,37	4,0	46,8	92	68,7	11,7	79,6 ^o
Minerva	Holandsko	46,55	45,02	4,0	44,5	86	66,4 ^{oo}	10,9	79,1 ^{oo}
Gazelle	Holandsko	46,45	47,89	4,0	42,8	84	68,4	10,9	79,9 ^o
Valtický = K	ČSSR	46,32	44,17	4,0	44,2	88	68,8	11,6	81,9
Ekonom	ČSSR	44,85 ^o	44,33	4,0	44,2	89	68,4	11,5	80,1 ^o
Diamant	ČSSR	43,80 ^{oo}	40,12	5,0	39,3 ^{oo}	75 ^{oo}	66,4 ^{oo}	10,9	81,2
Průkazný rozdíl při									
P 0,05		± 1,14			± 2,8	± 9,6	± 1,2	± 1,17	± 1,75
P 0,01		± 1,51			± 3,9	± 13,3	± 1,7	± 1,63	± 2,44
1964—1966									
Diamant	ČSSR	44,24 ⁺⁺	46,57	4,5	38,1 ^{oo}	79	66,1 ^{oo}	10,8	81,3
Valtický = K	ČSSR	41,92	54,64	3,5	42,7	92	69,2	11,3	81,6
Bido	NSR	41,84	51,23	3,5	40,7	85	68,6	11,1	81,0
Firlbecks Union	NSR	41,58	51,79	4,5	41,8	92	67,8	10,8	80,6
Ara	NSR	40,88	51,31	3,5	42,6	89	68,6	11,7	80,3
Průkazný rozdíl při									
P 0,05		± 1,16			± 2,9	± 16,3	± 2,0	± 2,94	± 7,20
P 0,01		± 1,55			± 4,2	± 23,2	± 2,9	± 4,18	± 10,23

1965—1967									
Firlbecks Una	NSR	50,72 ⁺⁺	65,99	4,0	39,0	90	70,9	11,7	79,3
Diamant	ČSSR	49,66	54,63	4,5	35,8 ^{oo}	70 ^{oo}	65,0	10,9 ^o	81,1
Maris Baldric	Velká Británie	49,06	58,50	3,5	40,3	81 ^o	66,2	11,7	79,3
Cambrinus	Holandsko	48,66	64,93	4,0	38,9	84	67,0	10,8 ^{oo}	79,1
Gerda	NSR	48,54	68,89	3,0	39,4	84	67,4	12,2	77,9
Peroga	NSR	48,31	61,37	4,0	39,3	88	67,6	11,5	79,4
Emir	Holandsko	48,22	68,20	4,0	36,7 ^o	78 ^o	66,8	12,5	78,0
Dvoran	ČSSR	48,21	65,77	3,5	39,2	90	66,8	12,3	80,2
R-20 n. šl. Hrubčice	ČSSR	47,66	66,60	4,0	39,7	93	69,4	11,9	79,2
Valtický = K	ČSSR	47,24	66,13	3,0	41,2	92	68,0	11,9	80,3
Merkur	ČSSR	46,69	62,49	3,0	36,5 ^o	84	66,7	11,5	78,0
Firlbecks Union	NSR	46,65	64,15	4,0	40,5	92	67,3	11,6	80,3
Průkazný rozdíl při									
P 0,05		± 2,27			± 3,6	± 10,8	± 7,1	± 0,78	± 6,39
P 0,01		± 3,02			± 4,9	± 14,7	± 9,6	± 1,07	± 8,71

(zkouší se úspěšně třetím rokem ve SOP) patřily do skupiny odrůd s nejvyšším podílem zrna nad sítím 2,5 mm. Z čs. zkoušených odrůd měla nejnižší výtěžnost předního zrna odrůda 'Merkur'.

Vyšší hektolitrovou váhu než 'Valtický' měly jen odrůdy 'Breuns Volla', 'Firlbecks Una', a 'R-20' n. šl. Hrubčice, což potvrzuje vysokou úroveň odrůdy 'Valtický' v této vlastnosti. Nízkou váhu 1000 zrn měly 'Diamant', 'Minerva' a 'Maris Baldrice'.

Průkazně nižší obsah hrubých bílkovin v zrně než u odrůdy 'Valtický' byl zjištěn u odrůd 'Diamant' a 'Cambrinus'. 'Valtický' patřil k odrůdám se středním obsahem bílkovin.

Průkazně nižší obsah extraktivních látek v sušině sladu než 'Valtický' byl zjištěn v první skupině u odrůd 'Stamm H-II-61/8', 'Breuns Volla', 'Ariel', 'Minerva', 'Gazelle' a 'Ekonom'. V ostatních dvou skupinách, kde rozdíl mezi odrůdami nebyly statisticky zjištěny, patřily čs. odrůdy 'Valtický', 'Diamant' a 'Dvoran' mezi nejlepší v obsahu extraktivních látek. Jedině odrůda 'Merkur' se zařadila k odrůdám s nízkým obsahem extraktivních látek. Ze zahraničních odrůd byly nejlepší v této vlastnosti německé 'Breuns Volla', 'Bido' a 'Firlbecks Union', což do značné míry souhlasí s výsledky hodnocení těchto odrůd v NSR (U l o n s k a 1967). Ukazuje se, že hlavně odrůdy s odolností k většině ras padlí travního (*Erysiphe graminis* DC.), jako 'Gerda', 'Emir' a se střední odolností vůči všem rasám, jako 'Minerva', mají nízký obsah extraktivních látek, neboť rodičovské odrůdy — u 'Gerdy' hlavně 'Voldagsen 2417', u 'Emiru', 'Arabische' a u 'Minervy' 'Hordeum laevigatum' — po stránce jakosti nejsou dostatečně prošlechtěny a při křížení nepříznivě ovlivňují jakost kříženců. Poněvadž i v ČSSR se v posledních letech velmi intenzivně pracuje na šlechtění odrůd odolných k padlí travnímu, je třeba s uvedeným zjištěním při vytváření výchozího materiálu počítat a upravit vhodně šlechtitelský postup. Ze zkoušených odrůd odolných vůči A a D skupině ras padlí travního měly nejvyšší obsah extraktivních látek odrůdy 'Breuns Volla', 'Gazelle', 'Bido', 'Firlbecks Union' a 'Ara'.

Dosažené výsledky rovněž potvrdily dobrou výkonnost čs. odrůd v oblasti Hané, kde hlavně odrůda 'Diamant' v posledních pokusných letech je špičkovou odrůdou a v odolnosti k poléhání, v nízkém obsahu bílkovin a vysokém obsahu extraktivních látek překonává všechny zahraniční odrůdy.

Literatura

- FORAL A., 1965, Studium světového sortimentu jarního ječmene ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži. Vědecká práce VÚO Kroměříž, 4 : 17-34.
FORAL A., BAREŠ I., 1968, Porada o problému studia a využití světové kolekce ječmene. Věstník ÚZPV, 15, 2 : 69-72.
FORAL A., VOŇKA Z., 1966, Zhodnocení světového sortimentu jarního ječmene na jakost zrna v letech 1962—1964. Rostlinná výroba, 12, 5 : 501-510.
SVĚDIROHOVÁ M., HLAVINKOVÁ M., 1964, 1965, 1966, Hodnocení odrůd a nových šlechtění sladovnického ječmene podle pivovarských vlastností. Závěrečná zpráva VÚPS Brno.
ULONŠKA E., 1967, Ergebnisse der Bayerischen Landesbrauergestenschau 1967. Brauwelt, 107, 102/103 : 1903-1905.

Došlo dne 12. 11. 1968

FORAL A., VOŇKA Z. *Jakost špičkových evropských odrůd jarního ječmene v podmínkách Hané*. Rostlinná výroba (Praha) (3) : 345-354, 1969.

V letech 1963—1967 u 189 odrůd světového sortimentu jarního ječmene byly zhodnoceny hlavní technologické vlastnosti. Prokázala se vysoká úroveň čs. odrůd ve všech sledovaných vlastnostech, hlavně v obsahu extraktivních látek v sušině sladu. Odrůda 'Valtický' v této vlastnosti nebyla překonána žádnou zahraniční odrůdou. U odrůd šlechtěných na odolnost k padlí travnímu (*Erysiphe graminis* DC.) byla zjištěna horší kvalita zrna. Novější čs. odrůdy 'Diamant' a 'Dvoran' se vyrovnají špičkovým zahraničním odrůdám i ve výnosnosti a odolnosti k poléhání. V jednotlivých vlastnostech ze záhonového výsevu a zkoušek výkonu vynikaly následující odrůdy: *Váha 1000 zrn*: 'Dana', 'Ariel', 'M Ø 59-39', 'Stamm H-II-61/8' a '729/CFU' n. šl. Kaštice. — *Výtěžnost předního zrna*: 'Pirol', 'Breuns Nota', 'Firlbecks Union', 'Ciro', 'Baków 17', 'Ariel', 'Valtický', 'R-20' n. šl. Hrubčice a '729/CFU' n. šl. Kaštice. — *Hektolitrová váha*: 'Britta', 'Pirol', 'Breuns Nota', 'Breuns Volla', 'Firlbecks Una', 'Baków 17' a 'R-20' n. šl. Hrubčice. — *Obsah hrubých bílkovin* (N. 6,25): nejnižší u 'M Ø 59-39', 'Diamant', 'Stamm H-II-61/8', 'Britta', 'Minerva' a 'Cambrinus'. — *Obsah extraktivních látek v sušině sladu*: 'Valtický', 'Diamant', '729/CFU' n. šl. Kaštice, 'Ekonom', 'Dvoran', 'Firlbecks Union', 'Bido', 'Ara', 'Johanna' a 'Ponote'.

ječmen jarní; sladovnická hodnota; váha 1000 zrn; výtěžnost předního zrna; hektolitrová váha; obsah hrubých bílkovin

ФОРАЛ А., ВОŇКА З. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Качество лучших европейских сортов ярового ячменя в условиях производственной области Гана. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 345-354, 1969.

В 1963—1967 годах у 189 сортов мирового сортимента ярового ячменя оценивались главные технологические свойства. Был достоверно установлен высокий уровень чехословацких сортов по всем наблюдаемым свойствам; главным образом это касалось содержания экстрактивных веществ в сухом веществе солода. Сорт 'Valtický' в этом отношении не был превзойден ни одним из иностранных сортов. У сортов, селективируемых на устойчивость против росы мучнистой (*Erysiphe graminis* DC.) было установлено худшее качество зерна. Самые новые чехословацкие сорта 'Diamant' и 'Dvoran' равняются лучшим зарубежным сортам как по урожайности, так и по устойчивости к полеганию. При высеve на грядках и испытанию продуктивности по отдельным качествам выделялись следующие сорта: Вес 1000 зерен: 'Dana', 'Ariel', 'M Ø 59-39' 'Stamm H-II-61/8' и '729/CFU' новой селекции Каштице. — Выход лучшего зерна: 'Pirol', 'Breuns Nota', 'Firlbecks Union', 'Ciro', 'Baków 17', 'Ariel', 'Valtický', 'R-20' новой селекции Грубчице и '729/CFU' новой селекции Каштице. — Натурный вес: 'Britta', 'Pirol', 'Breuns Nota', 'Breuns Volla', 'Firlbecks Una', 'Baków 17' и 'R-20' новой селекции Грубчице. — Содержание грубых белков (N. 6,25): самый низкий у 'M Ø 59-39', 'Diamant', 'Stamm H-II-61/8', 'Britta', 'Minerva' и 'Cambrinus'. — Содержание экстрактивных веществ в сухом веществе солода: 'Valtický', 'Diamant', '729/CFU' новой селекции Каштице, 'Ekonom', 'Dvoran', 'Firlbecks Union', 'Bido', 'Ara', 'Johanna' и 'Ponote'.

ячмень яровой; солодовое качество; вес 1000 зерен; выход лучшего зерна; натурный вес; содержание грубых белков

FORAL A., VOŇKA Z. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Die Qualität der europäischen Spitzensorten der Sommergerste in den Bedingungen der Haná*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 345-354, 1969.

In Jahren 1963—1967 wurden bei 189 Sorten des Weltsortimentes der Sommergerste die wichtigsten technologischen Eigenschaften bewertet. Das hohe Niveau der tschechoslowakischen Sorten wurde in allen verfolgten Eigenschaften erwiesen, besonders in dem Gehalt der extraktiven Stoffe in der Trockensubstanz des Malzes. Die Sorte 'Valtický' wurde in dieser Eigenschaft mit keiner anderen ausländischen Sorte übertroffen. Bei den auf die Widerstandsfähigkeit gegen Grasmehltau (*Erysiphe graminis* DC.) gezüchteten Sorten wurde eine schlechtere Qualität des Kornes festgestellt. Die neueren tschechoslowakischen Sorten 'Diamant' und 'Dvoran' gleichen den ausländischen Spitzensorten in der Ertragsfähigkeit und Standfestigkeit. In einzelnen Eigenschaften aus der Beetsaat und den Proben der Leistung ragten folgende Sorten hervor: Das 1000 Körnergewicht: 'Dana', 'Ariel', 'M Ø 59-39', 'Stamm H-II-61/8' und '729/CFU' Neuzüchtung Kaštice. Der Ertrag des Vorkornes: 'Pirol', 'Breuns Nota',

'Firlbecks Union', 'Ciro', 'Bakow 17', 'Ariel', 'Valtický', 'R-20' Neuzüchtung Hrubšice und '729/CFU' Neuzüchtung Kaštice. Das Hektolitergewicht: 'Britta', 'Pirol', 'Breuns Nota', 'Breuns Volla', 'Firlbecks Una', 'Bakow 17' und 'R-20' Neuzüchtung Hrubšice. Der Gehalt an groben Eiweißstoffen (N. 6,25): der niedrigste bei 'M Ø 59-39', 'Diamant', 'Stamm H-II-61/8', 'Britta', 'Minerva' und 'Cambrinus'. Der Gehalt an extraktiven Stoffen in der Trockensubstanz des Malzes: 'Valtický', 'Diamant', '729/CFU' Neuzüchtung Kaštice, 'Ekonom', 'Dvoran', 'Firlbecks Union', 'Bido', 'Ara', 'Johanna' und 'Ponote'.

die Sommergerste; der Malzwert; das 1000-Körnergewicht; der Ertrag des Vorkornes; das Hektolitergewicht; der Gehalt an groben Eiweißstoffen; der Gehalt an extraktiven Stoffen in der Trockensubstanz des Malzes bei 189 Sorten des Weltsortimentes

Adresa autorů:

Ing. Antonín Foral, CSc., ing. Zdeněk Voňka, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

STUDIUM POČÁTEČNÍHO VÝVOJE KOŘENOVÉHO SYSTÉMU U JARNÍHO JEČMENE

(PŘEDBĚŽNÉ SDELENÍ)

Věnováno památce člena koresp. ČSAV prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc.

ZENIŠČEVA L. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *A Study of the Initial Evolution of the Root System of Spring Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 355-364, 1969.

In the submitted paper we have inquired into the evolution of embryo and adventitious roots of spring barley in early phases of the growth. In the tillering of 15 selected varieties of malting barley highly significant differences between varieties were established, concerning the numbers of embryo and adventitious roots and the strength of adventitious roots. With the investigated varieties, we have also observed differences in the character of the root-types, as well as in the formation and distribution of root-hair. Varieties with a more active extension growth of the overground portions of the plants were characterized by a more robust root system already in the tillering phase.

spring barley; root system; differences among varieties in early phases of the growth

Ve světě existuje poměrně málo prací zaměřených na studium zárodečných a adventivních kořenů, na jejich význam v produkční schopnosti rostliny a nepoléhavosti. Tento stav lze zdůvodnit pracností a náročností metod izolace kořenového systému, podceňováním významu kořene a dosud málo probádaným vztahům mezi vlastnostmi nadzemní hmoty a kořene. V posledním desetiletí se dostávají do popředí především práce sledující hodnocení kořenové soustavy v raném vývoji ve vztahu ke šlechtitelským cílům — produktivnosti (Hamilton 1951, Kiričenko 1963, Pinthus, Eshel 1962, Ščibrja, Zubov 1967), suchovzdornosti (Lisovský, Vedrov 1968) a nepoléhavosti (Hamilton 1951, Harrington, Waywell 1950, Pinthus 1967).

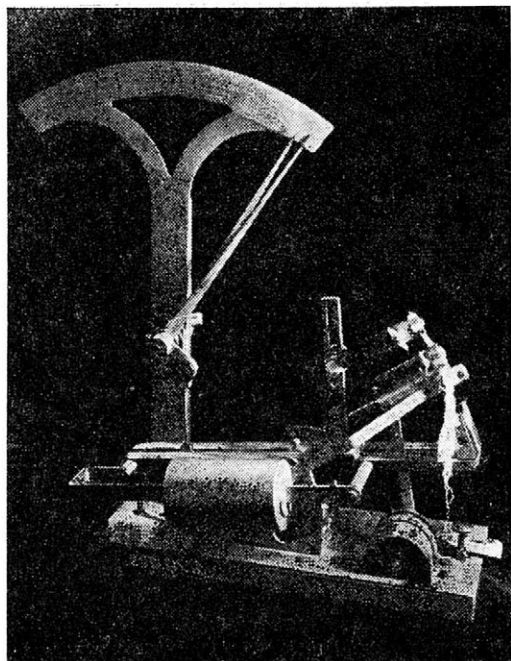
Pokusy Percivala (1921), Harringtona, Waywella (1950), Pinthuse, Eshela (1962) s pšenicí a Hamiltona (1951) s ovsem byl zjištěn odrůdový charakter typu kořene a průkazné odrůdové rozdíly v počtu zárodečných a adventivních kořenů.

Naše pokusy měly dokázat, zda u jarního ječmene existuje vztah mezi mohutností kořenové soustavy v raném vývoji (typ kořene, počet, délka a pevnost zárodečných a adventivních kořenů), produktivností a nepoléhavostí odrůd v polních podmínkách.

MATERIÁL A METODIKA

Vývoj zárodečných a adventivních kořenů byl sledován v nádobovém pokusu u odrůdy 'Diamant'.

Vnitroodrůdové a meziodrůdové vztahy mezi vývojem kořenové soustavy a nadzemní hmotou byly zjišťovány u 15 vybraných odrůd jarního ječmene v průběhu



1. Přístroj na určování pevnosti kořenů na přetržení. — Instrument for the determination of breaking strength of the roots

Typ kořenového systému a zařazení odrůd do skupin jsme provedli pětibodovou stupnicí (1 = nejslabší kořenový systém), popsanou Pinthusem, Eshelem (1962).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tabulkách jsou údaje o odrůdové charakteristice pozorovaných znaků (tab. I), průkaznosti odrůdových rozdílů ve srovnání se standardní odrůdou

I. Zjištěné F-hodnoty a podíl jednotlivých zdrojů proměnlivosti na celkové proměnlivosti v % u jarního ječmene v průběhu odnožování. — Established F-values and the share of individual sources of variability in the total variability in per cent, with spring barley in the process of tillering

Proměnlivost způsobena	N	Počet zárodečných kořenů		Počet všech kořenů		Počet odnoží na rostlinu		Pevnost adventivních kořenů		Pevnost všech kořenů	
		F	v %	F	v %	F	v %	F	v %	F	v %
odrůdou	14	15,102**	65,9	3,19**	29,11	4,968**	39,14	8,058**	49,65	5,04**	26,51
opakováním	7	1,650	3,6	1,57	7,15	1,454	5,73	1,178	3,91	13,95**	36,68
nekontrolovatelnými faktory	98	—	30,5	—	63,74	—	55,13	—	46,44	—	36,81

* = hranice 5 % průkaznosti

** = hranice 1 % průkaznosti

odnožování, tj. v době, kdy pro pevnost kořenové soustavy adventivní kořeny začínají mít určitý význam. Analýzou variance byl stanoven odrůdový charakter sledovaných znaků (počet zárodečných a adventivních kořenů, jejich délka a pevnost, délka rostliny a počet založených odnoží k etapě vývoje a jejich vzájemný vztah k počtu produktivních odnoží, váha a počet zrn na rostlinu, váha 1000 zrn, výška rostliny a pevnost kořenové soustavy v polních podmínkách v plné zralosti) a průkaznost těchto rozdílů ve srovnání se standardní odrůdou 'Valtický'.

Pevnost zárodečných a adventivních kořenů jsme stanovili námi modifikovaným přístrojem na určování pevnosti stébla (obr. 1).

Vliv podmínek prostředí na vývoj zárodečných kořenů jsme studovali:

A. v živném roztoku Richtera v jednolitrové, živným roztokem po okraj stále doplňované skleněné baňce;

B. v 10 cm vysokých keramických Arlandových nádobách s křemenným pískem a živným roztokem Richtera při zalévání destilovanou vodou;

C. ve vegetační nádobě z umělé hmoty (hloubka 20 cm); ostatní jako u var. B;

D. v dřevěné nádobě se snímacím sklem (zahradní půda + základní hnojení NPK; zaléváno destilovanou vodou).

II. Průměrné hodnoty ($\bar{x}$) jednotlivých znaků a průkaznost jejich odrůdových rozdílů v % ke standardu (Valtický = 100 %). — Mean values ($\bar{x}$) of individual characteristics and the significance of differences due to varieties, expressed in per cent, from the standard variety (Valtický = 100 p. c.)

Odrůda	Pevnost adventivních kořenů v g		Pevnost všech kořenů v g		Počet všech kořenů		Počet zárodečných kořenů		Počet odnoží na rostlinu	
	$\bar{x}$	%	$\bar{x}$	%	$\bar{x}$	%	$\bar{x}$	%	$\bar{x}$	%
Sola	1711	155,97**	2770	133,49**	11,50	88,46	6,62	101,84	4,25	94,44
Rtg Valtický	1597	146,37**	2714	130,79**	10,75	82,69*	5,75	88,46	4,12	91,55
Viner	1378	126,30*	3072	148,04**	13,50	103,84	8,12	124,92**	4,75	105,55
Mari	1254	114,94	2576	124,14*	11,12	85,53*	7,25	111,53	3,62	80,44**
Domen	1152	105,59	2267	109,25	13,12	100,92	6,62	101,84	4,12	91,55
Valtický — standard	1091	100,00	2075	100,00	13,00	100,00	6,50	100,00	4,50	100,00
Abed Deba	1056	96,79	2072	99,85	13,62	104,76	8,87	136,46**	3,81	84,66*
Diamant	999	91,56	2029	97,78	11,62	89,38	6,75	103,84	4,75	105,55
Dvoran	997	91,38	2072	99,85	11,12	85,53*	6,50	100,00	3,81	84,66*
Mils Golden Promise	972	89,09	2242	108,04	11,12	85,53*	7,62	117,23**	5,12	113,77*
H-II 61/8	921	84,44	2195	105,78	10,37	79,76**	6,37	98,00	3,19	70,88**
Opavský	867	79,46	2241	108,00	12,87	99,00	8,12	124,92**	4,00	88,88
Peroga	862	79,01	2163	104,24	11,37	87,46	6,87	105,69	4,43	98,44
Delisa	806	73,83*	1891	91,14	11,00	84,61*	6,75	103,84	4,37	97,11
Amsel	—	—	1817	87,56	10,12	77,84**	7,00	107,69	3,93	87,33

* rozdíl významný při P = 0,05

** rozdíl významný při P = 0,01

III. Vliv podmínek prostředí na vývoj kořenového systému v počátečních fázích růstu (ve třetím až čtvrtém listu). — Influence of the conditions of the environment upon the evolution of the root system in the initial phases of the growth (in the third to the fourth leaf)

Prostředí	Znak	Odrůda							
		Diamant	Valtický	Rtg Valtický	Viner	Domen	Mari	Abed Deba	Mils Golden Promise
A	1	7,8	9,0	8,6	10,4	9,8	8,9	9,6	—
	2	26,8	30,0	28,0	25,9	25,9	26,7	29,5	—
	3	9,7	10,2	8,6	9,8	12,4	9,7	9,1	—
	4	928,9	1105,0	945,0	1047,0	1289,2	1151,0	826,9	—
B	1	30,2	24,7	28,5	—	—	32,1	28,8	25,8
	2	26,2	28,6	22,3	—	—	26,3	24,5	21,4
	3	6,1	5,7	5,1	—	—	6,9	7,2	6,5
	4	418,5	335,8	393,1	—	—	527,0	479,3	436,3
C	1	21,1	23,2	24,1	23,9	21,4	23,5	20,4	23,1
	2	16,3	23,7	25,0	22,0	19,5	26,6	17,0	21,6
	3	6,8	6,5	5,8	8,0	6,5	7,3	8,8	7,5
	4	1048,8	1030,0	1097,4	1812,0	1167,0	1472,0	1147,6	1372,0
D	1	36,0	40,5	34,0	38,0	38,0	—	—	—
	2	27,0	35,0	31,0	33,0	34,0	—	—	—
	3	8,0	7,0	6,0	7,5	7,0	—	—	—

Legenda: A — v živném roztoku Richterově

B — v Arlandových vegetačních nádobách s křemenným pískem a živným roztokem Richtera

C — ve vegetační nádobě z umělé hmoty (hloubka 20 cm) s křemenným pískem a živným roztokem Richtera

D — v dřevěných bednách se zahradní půdou při základním hnojení NPK

1 — délka kořene v cm

2 — délka rostliny v cm

3 — počet zárodečných kořenů

4 — pevnost zárodečných kořenů v g

(tab. II), vlivu prostředí (tab. III) a průkazné vnitroodrůdové korelační vztahy mezi jednotlivými znaky kořenové soustavy a nadzemní hmoty (tab. IV).

Dynamika počtu, pevnosti a prodlužovacího růstu zárodečných kořenů u odrůdy 'Diamant' v jednom prostředí a v jednotlivých růstových fázích je graficky znázorněna na obr. 2 a 3.

ZÁRODEČNÉ KOŘENY

Klíčení obilky začíná u ječmene vytvářením zárodečných kořínků, jejichž průměrný počet u jednotlivých odrůd ve stejném prostředí se prakticky neměnil. U odrůdy 'Diamant' (v průměru 10 rostlin) se jejich počet v nádobovém pokuse

IV. Vnitroodrůdové korelace. — Intravarietal correlations

Odrůda	r mezi znaky								
	1.2	1.3	1.4	2.5	4.5	3.4	2.4	2.3	3.5
Viner	0,828	—	—	—	0,660	—	—	—	—
Opavský	—	0,738	0,930	—	—	0,732	—	—	—
Amsel	—	—	0,907	—	—	—	0,761	0,689	—
Peroga	—	0,884	0,880	—	—	0,827	—	—	—
Domen	0,826	0,752	0,601	0,907	—	0,717	—	0,854	—
Mari	—	—	—	—	—	0,781	—	0,788	—
Delisa	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dvoran	—	—	0,859	—	—	—	0,707	—	—
H-II 61/8	0,646	—	—	—	—	—	—	—	0,753
Diamant	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Legenda: Průkazné ($P = 0,05$) hodnoty $r = 0,58$

Vysoce průkazné ($P = 0,01$) hodnoty $r = 0,71$

1 — počet produktivních odnoží v plné zralosti

2 — délka rostliny v odnožování

3 — počet zárodečných a adventivních kořenů

4 — pevnost zárodečných a adventivních kořenů na přetržení

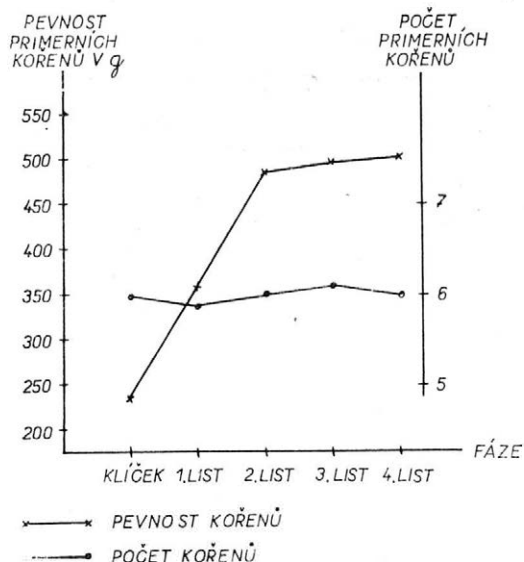
5 — délka zárodečných a adventivních kořenů

(B) od fáze klíčků do vytváření 4. listu pohyboval kolem šesti. Dynamika pevnosti kořínků na přetrnutí byla však odlišná. Ve fázi klíčků pevnost kořínků činila 233,3 g, do vytváření 2. listu se více než zdvojnásobila (485,0 g) a dále se pak již neměnila (obr. 2).

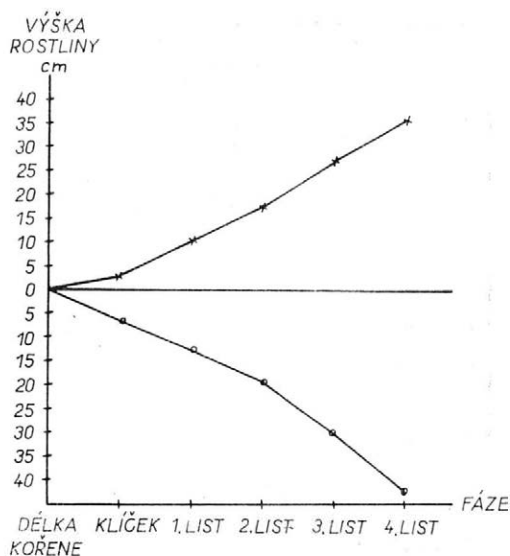
Dynamika prodlužovacího růstu zárodečných kořínků byla adekvátní prodlužovacímu růstu rostliny (obr. 1). Adekvátnost prodlužovacího růstu kořenů a nadzemní hmoty pozorovaná u odrůdy 'Diamant' se rovněž potvrdila poměrem sušiny list — kořen, který v období plného odnožování v tomto pokuse činil 1 : 1.

U jarního ječmene byl námi stanoven odrůdový charakter v počtu zárodečných kořínků, obdobný zjištění Hamiltona (1951) u ovsa a Harringtona a Waywella (1950) u pšenice. Analýzou variance u 15 odrůd jarního ječmene (tab. II) byly zjištěny vysoce průkazné odrůdové rozdíly v počtu zárodečných kořínků, přičemž podíl odrůdové proměnlivosti v procentech z celkové proměnlivosti pro tento znak byl maximální (65,9 %) ze všech sledovaných znaků. Vysoce průkazně vyšší počet zárodečných kořenů ve srovnání se standardní odrůdou vykazovaly odrůdy 'Viner', 'Abed Deba', 'Mils Golden Promise', 'Opavský'. Neprůkazně vyšší počet zárodečných kořínků byl u odrůd 'Amsel', 'Delisa', 'Peroga', 'Diamant'. Na úrovni 'Valtického' byl 'Dvoran'. Neprůkazně nižší počet zárodečných kořínků byl zjištěn u 'Rtg Valtického' a novošlechtění 'H-II-61/8' (tab. II).

Nepatrný podíl v celkové proměnlivosti znaku měly opakování (3,6 %). Avšak dosti značná proměnlivost znaků, způsobená nekontrolovatelnými fakto-



2. Stanovení počtu a pevnosti zárodečných kořenů v raných fázích u odrůdy 'Diamant'. — Determination of the number and the strength of embryo roots in the early phases of the 'Diamant' variety



3. Dynamika prodlužovacího růstu nadzemní části rostliny a kořene u odrůdy 'Diamant'. — Dynamics of the extension growth of the above-ground portion of the plant and of the root with the 'Diamant' variety

ry (30,5 %) nevylučuje možnost vlivu dosud nám neznámých faktorů na vývoj zárodečných kořenů. Rovněž není bez zajímavosti, že změna prostředí (A, B, C, D — tab. 3) u všech odrůd nejvíce ovlivnila především délku zárodečných kořenů, pak počet a jejich pevnost. Nejméně byla ovlivněna délka rostliny. Prostor var. A vedlo k vytvoření zárodečných kořenů v počtu 8,6 až 12,4 v ϕ u jednotlivých odrůd a k podstatnému brždění prodlužovacího růstu kořenů. Nejdelší zárodečné kořínky byly u var. C a B.

Variabilita znaků, pozorovaná u odrůd ve stejném prostředí, velká odrůdová difference v počtu zárodečných kořínků, s ohledem na sdělení autorů (Morozov 1949, 1950, Kuzmin 1949, 1950, 1965 — cit. podle Lisovské a Vedrova 1968) o účinnosti výběru na produktivnost a suchovzdornost u pšenice podle počtu zárodečných kořínků, dává i u ječmene naději na dosažení určitého zlepšení těchto vlastností výběrem na větší počet zárodečných kořínků.

Studie vnitroodrůdové a meziodrůdové korelace mezi počtem zárodečných kořenů a dalšími biologickými a hospodářskými vlastnostmi poukazují na rozdílný charakter těchto vztahů především v závislosti na odrůdě. V tabulce IV jsou uvedeny jednotlivé vnitroodrůdové vztahy. Vztahy, jako např. závislost mezi počtem zárodečných kořínků a pevností všech kořínků na přetržení, počtem zárodečných kořínků a počtem produktivních odnoží v průměru odrůdy v plné zralosti, pevností zárodečných a adventivních kořenů a počtem produktivních odnoží v plné zralosti se projevují u řady odrůd jako vysoce průkazné. Každá odrůda anebo skupina odrůd měly různý charakter projevu určitých vztahů. Např. u 'Domenu' většina pozorovaných znaků navzájem vysoce průkazně souvisela, naproti tomu u 'Diamantu' tyto vztahy byly vesměs neprůkazné (tab. IV).

ADVENTIVNÍ KOŘENY

Růst adventivních kořenů u jednotlivých odrůd počíná obdobím vytváření se druhého až třetího listu a jejich prodlužovací růst zaostává za růstem druhé nejvyvinutější odnože. V plném odnožování počet adventivních kořenů nebývá ještě stálý a je odvislý u většiny odrůd od tempa vytváření dodatečných odnoží. Přesto již v tomto období byly zjištěny vysoce průkazné odrůdové rozdíly v pevnosti adventivních kořenů (tab. I), rovněž podíl proměnlivosti tohoto znaku způsobený odrůdou byl značný (49,5 %). Vysoce průkazně vyšší pevnost adventivních kořenů ve srovnání s 'Valtickým' vykazovaly odrůdy 'Sola', 'Rtg Valtický', průkazně vyšší — 'Viner'; nejslabší pevnost vykazovala 'Delisa'. Ostatní odrůdy se nelišily od standardu (tab. II).

V období odnožování byl námi stanoven odrůdový charakter v pevnosti adventivních kořenů. Při výpočtu vnitroodrůdových vztahů mezi tímto znakem a průměrnou odrůdovou pevností kořenového systému při vytržení z půdy a celkovou odolností odrůdy (měřenou koeficientem odolnosti k poléhání „Y“) nebyla u všech 15 odrůd zjištěna průkazná závislost. To znamená, že v odnožování, jen na základě vývoje adventivních kořenů (počet, pevnost a délka), lze těžko posuzovat odolnost odrůdy vůči poléhání. Pro vysvětlení tohoto jevu by mohly posloužit práce P i n t u s e a E s h e l a (1962), kteří pozorovali u pšenice neaktivnější vývoj adventivních kořenů právě v období tvorby jednotlivých internodií, tj. do metání, což potvrzují i naše údaje o vývoji pevnosti kořenového systému u ječmene na vytržení z půdy v polních podmínkách (maximum pevnosti bylo v metání). Závislost mezi výše uvedenými ukazateli bylo by snad možné stanovit v období sloupkování, i když náročnost práce s izolací kořenů rostlin je značně vyšší.

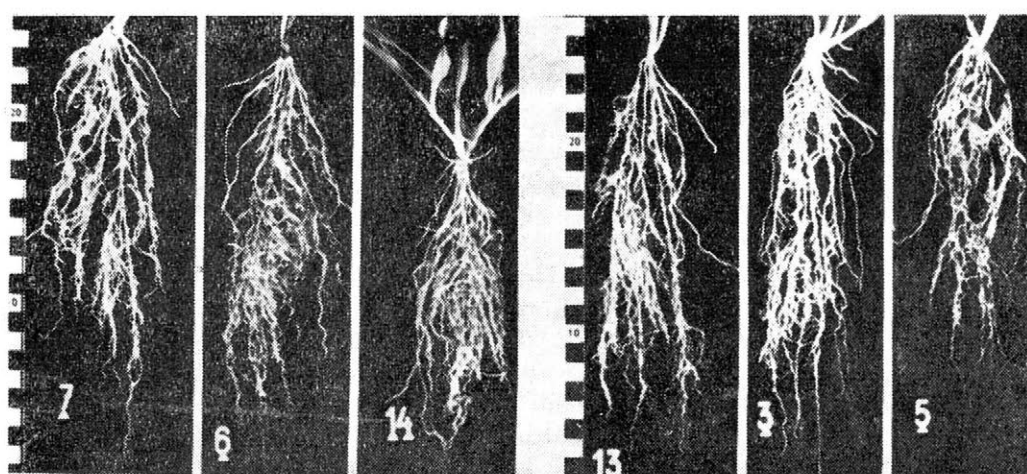
U odrůd 'Opavský', 'Peroga', 'Amsel', 'Domen', 'Dvoran' byla stanovena vysoce průkazná vnitroodrůdová korelace mezi pevností adventivních kořenů v odnožování a počtem produktivních odnoží v průměru odrůd v plné zralosti. Podle těchto údajů by bylo snad vhodné provádět u odrůd, kde tato závislost se jeví jako vysoce průkazná, testování výchozího materiálu na pevnost adventivních kořenů při šlechtění na produktivnost.

TYP KOŘENŮ

Kořenový systém 15 sledovaných odrůd jarního ječmene z období plného odnožování jsme ohodnotili pětibodovou stupnicí podle P i n t u s e a E s h e l a (1962) a zařadili do skupin:

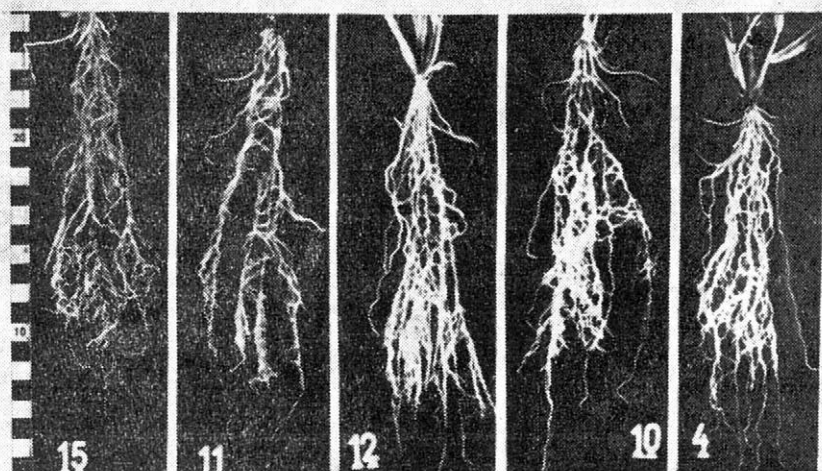
- a) mohutný kořenový systém (5) — 'Diamant', 'Sola', 'Mils Golden Promise',
- b) středně mohutný kořenový systém (4) — 'Amsel', 'Opavský', 'Rtg Valtický',
- c) střední kořenový systém (3) — 'Peroga', 'Mari', 'Viner', 'Dvoran', 'Valtický',
- d) středně slabý kořenový systém (2) — 'Abed Deba', 'Delisa', 'Domen',
- e) slabý kořenový systém (1) — n. šl. 'H-II 61/8' (obr. 4).

Rovněž byl pozorován odrůdově rozdílný charakter typu vlášení — způsob vytváření a jejich rozložení. Krátkostébelné odrůdy 'Diamant', 'Sola', 'Mils Golden Promise' měly v raném vývoji mohutný, ale kratší kořenový systém. Bohaté vlášení u nich začíná již od první horní třetiny a dosahuje maxima

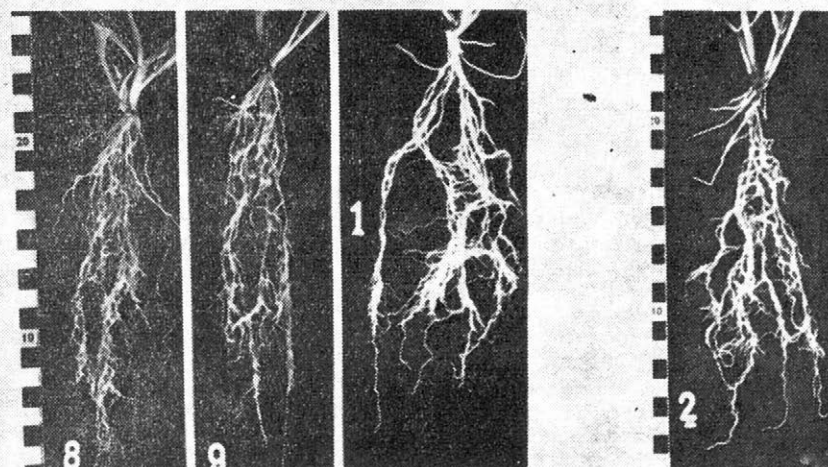


skupina I

skupina II



skupina III



skupina IV

skupina V

ve středu rozložení kořenového systému. Je válcovitého tvaru. Většina kořínků u těchto odrůd v odnožování působí v půdní vrstvě do 15 cm. Naproti tomu odrůdy 'Dvoran', 'Valtický' a 'Viner' mají již v odnožování delší kořenový systém, přičemž aktivně fungující část kořenového systému je rozložena v poslední třetině (kuželovitý tvar) v hloubce od 10 do 25 cm.

Na základě získaných údajů lze obecně konstatovat, že již v odnožování v meziodrůdových vztazích u jarního ječmene existuje vysoce průkazný vztah mezi délkou rostliny a délkou kořene ($r = 0,68$, hranice průkaznosti $r = 0,51$ až $0,64$).

Při vnitroodrůdových vztazích závislost mezi těmito znaky byla rovněž kladná, ale většinou neprůkazná. Výjimku tvořil 'Domen', u kterého tento vztah byl vysoce průkazný ($r = 0,907$).

K diskusi předkládám domněnku, zda cílevědomým šlechtěním na zkrácení stébla nešlechtíme odrůdy zároveň náročné na výživu s lokálním působením a nevylučujeme odrůdy s větší ekologickou plasticitou, lépe přizpůsobené i extrémním podmínkám pěstování.

Literatura

- HAMILTON D. G., 1951, Culm crown and root development in oats as related to lodging. *Sci. Agric.*, 31 : 286-315.
- HARRINGTON J. B., WAYWELL C. G., 1950, Testing resistance to shattering and lodging in cereals. *Sci. Agric.*, 30 : 51-60.
- KIRIČENKO F. G., 1963, Vlivání otboru rastenij po moščnosti korněvoj sistěmy na povyšeniya urožaja i ulučeniye jeho kačestva v potomstve. *Věstnik selsko-chozjajstvennoj nauki*, 8, 4 : 3-20.
- LISOVSKY G. M., VEDROV N. G., 1968, Effektivnost otbora gibridov pšenicy na zasuchoustojčivost po zarodyševym kornjam. *Selekcija i semenovodstvo*, 1 : 70.
- PERCIVAL J., 1961, The wheat plant. London (cit. podle Pinthuse a Eshela, 1962).
- PINTHUS M. J., ESHEL Y., 1962, Observations on the development of the root system of some wheat varieties. *Agric. Research (Israele)*, 12, 1 : 13-20.
- PINTHUS M. J., 1967, Spread of the root system as indicator for evaluating lodging resistance of wheat. *Crop Science*, 7 : 107-110.
- ŠCIBRJA A. A., ZUBOV A. E., 1967, Ob effektivnosti otbora po moščnosti korněvoj sistěmy. *Selekcija i semenovodstvo*, 3 : 39-42.
- ZIMOVA D., KOHOUT V., 1968, Význam kořenového systému jako kritéria při šlechtění polních plodin. *Studijní zpráva, ÚVTI*, 1.

Došlo dne 29. 11. 1968

ZENIŠČEVA L. *Studium počátečního vývoje kořenového systému u jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3) : 353-364, 1969.

V předložené práci studujeme vývoj zárodečných a adventivních kořenů u jarního ječmene v raných růstových fázích. V odnožování u 15 vybraných odrůd sladovnického ječmene byly zjištěny vysoce průkazné odrůdové rozdíly v počtu zárodečných a adventivních kořenů a v pevnosti adventivních kořenů. U odrůd byl rovněž pozorován rozdílný charakter v typu kořenů a ve vytváření a rozložení vlášení kořenového. Odrůdy s aktivnějším prodlužovacím růstem nadzemních částí rostlin se již v odnožování vyznačovaly mohutnějším kořenovým systémem.

ječmen jarní; kořenový systém; odrůdové rozdíly v raných fázích růstu

4. Zařazení odrůd do skupin podle typu kořenového systému. — Classing of varieties into groups according to the type of the root system

ЗЕНИЩЕВА Л. Изучение начального развития корневой системы у ярового ячменя. Rostlinná výroba (Praha) 15 (3): 355-364, 1969.

В предложенной статье нами изучается развитие зародышевых и придаточных корней ярового ячменя в ранних фазах роста. При кущении 15 выбранных сортов пивоваренного ячменя были установлены высокодостоверные сортовые различия, касающиеся числа зародышевых и придаточных корней, а также прочности придаточных корней. У сортов также наблюдался различный характер типа корней, формирование и размещение мочковатой корневой системы. Сорты с более активным ростом надземной части растений уже в период кущения отличались более мощной корневой системой.

яровой ячмень; корневая система; сортовые различия в ранних фазах роста

Adresa autorky:

Ing. Ludmila Zeništěva, CSc, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Podespáno k tisku dne 21. března 1969

Za profeseom Simonem	253
Nátr L.: Intenzita fotosyntézy a obsah minerálních živin v listech mladých rostlin jarního ječmene pěstovaných v různě koncentrovaném živném roztoku	257
Škopík P.: Vztah mezi změnou celulózy a ligninu ve stéble jarního ječmene a jeho poléhavosti	265
Repka J.: Niektoré biochemické aspekty kryptovegetácie ozimnej pšenice	275
Bezdek V., Molata F.: Rozbor proměnlivosti hladiny některých živin v nadzemní produkci ozimé pšenice na základě korelační a regresní analýzy	294
Baier J., Nováková V.: Využití živin pro tvorbu výnosu v závislosti na vzájemném poměru přijatých živin do doby květu u ozimé pšenice	297
Přikryl K.: Reakce odrůd na formy N přihnojení na list na dynamiku růstu, výnos a kvalitu sladovnického ječmene	303
Vrkoč F.: Vliv základních agrotechnických opatření na výnos ozimé pšenice na hnědozemních půdách řepařské výrobní oblasti	311
Pešík J.: Agrotechnika vysokých výnosů ozimé pšenice	321
Slepička J.: Vliv závlah na výnosy ozimého žita ve středním Polabí	329
Ulmann L.: Vliv hnojení slámou na výnosy zemědělských plodin a agrotechnické vlastnosti půdy	335
Foral A., Voňka Z.: Jákost špičkových evropských odrůd jarního ječmene na Hané	345
Zeniščeva L.: Studium počátečního vývoje kořenového systému u jarního ječmene (předběžné sdělení)	355

СОДЕРЖАНИЕ

Натр Л.: Интенсивность фотосинтеза и содержание минеральных питательных веществ в листьях молодых растений ярового ячменя, выращиваемых в питательном растворе с различной концентрацией (263). — Шкопик П.: Отношение между изменением содержания целлюлозы и лигнина в стебле ярового ячменя и его полегаемость (273). — Репка Й.: Некоторые биохимические аспекты скрытой вегетации озимой пшеницы (285). — Бездек В., Молата Ф.: Анализ изменчивости уровня некоторых питательных веществ в надземной части озимой пшеницы на основе анализа корреляции и регрессии (295). — Байер Й., Новакова В.: Использование питательных веществ для образования урожая в зависимости от взаимоотношения усвоенных питательных веществ озимой пшеницей до периода цветения (302). — Прикрыл К.: Реакция сортов пивоваренного ячменя на формы внекорневой подкормки азотом и ее влияние на динамику его роста, урожай и качество (309). — Вркоч Ф.: Влияние основных агротехнических мероприятий на урожай озимой пшеницы на буроземах свекловичной производственной области (318). — Пешик Й.: Агротехника высоких урожаев озимой пшеницы (326). — Слепичка Й.: Влияние орошения на урожай озимой ржи в среднем Полабье (334). — Улманн Л.: Влияние удобрения соломой на урожаи сельскохозяйственных культур и агрохимические свойства почвы (343). — Форал А., Воňка З.: Качество лучших европейских сортов ярового ячменя в условиях производственной области Ганы (353). — Женишчева Л.: Изучение начального развития корневой системы у ярового ячменя (364).

CONTENT

Natr L.: The Intensity of the Photosynthesis and of the Content of Mineral Nutrients in the Leaves of Young Plants of Summer Barley Grown in Different Concentration of Nutrient Solutions. (257). — Škopík P.: Relationship between the Change of the Cellulose and Lignin Contents in the Haulm of Spring Barley and the Lodging Rate of the Same Variety (265). — Repka J.: Some Biocemical Aspects of the Cryptovegetation of Winter Wheat. (275). — Bezdek V., Molata F.: Analysis of Variability of the Levels of the Nutrients N, P₂O₅ and K₂O in the Overground Production in Winter Wheat on the Basis of Correlation and Regression Analyses. (287). — Baier J., Nováková V.: Nutrient Utilization for the Forming of Yields in Dependence on the Balanced Ratio of Absorbed Nutrients up to the Flowering Period of Winter Wheat (297). — Přikryl K.: Reaction of Varieties to the Forms of N Applied by Means of Top Dressing on the Dynamics of Growth, Yields, and the Quality

of Malting Barley. (303). — Vrkoč F.: The Influence of Basic Agrotechnical Measures on the Yield of Winter Wheat on Gray-Brown Podzolic Soils of the Beet Production Region. (311). — Pešík J.: Agrotechnique of High Yields of Winter Wheat. (321). — Slepíčka J.: Influence of Irrigations on the Yields of Winter Rye in the Region Bordering the Banks of the Middle Course of the River Elbe. (329). — Ulmann L.: The Influence of Fertilization with Straw on the Yields of Agricultural Crops and on the Agrochemical Soil Properties. (335). — Foral A., Voňka Z.: The Quality of European Top Varieties of Summer Barley Grown under the Conditions of the Haná District. (345). — Zeniščeva L.: A Study of the Initial Evolution of the Root System of Spring Barley (355). —

INHALT

Nátr L.: Intensität der Photosynthese und Gehalt der mineralischen Nährstoffe in den Blättern der jungen Sommergerstepflanzen in verschiedenen konzentrierter Nährlösung (res. E/257). — Škopík P.: Beziehung zwischen der Veränderung der Zellulose und des Lignins im Halm der Sommergerste und ihrer Lagerung (res. E/265). — Repka J.: Einige biochemischen Aspekte der Kryptovegetation des Winterweizens (res. E/275). — Bezděk V., Molata F.: Die Analyse der Veränderlichkeit des Niveaus mancher Nährstoffe in der oberirdischen Produktion des Winterweizens auf Grund der Korrelations- und Regressionsanalyse (295). — Baier J., Nováková V.: Ausnützung der Nährstoffe für die Ertragsbildung in Abhängigkeit vom gegenseitigen Verhältnis der aufgenommenen Nährstoffe bis zur Blütezeit bei Winterweizen (res. E/297). — Přikryl K.: Reaktion der Sorten auf die Formen der N-Beidung auf das Blatt auf die Wachstumsdynamik, auf den Ertrag und auf die Qualität der Braugerste (res. E/303). — Vrkoč F.: Der Einfluß der grundlegenden agrotechnischen Maßnahmen auf den Ertrag des Winterweizens auf den Braunerden des Rübenproduktionsgebietes (319). — Pešík J.: Anbautechnik der hohen Winterweizenerträge (res. E/321). — Slepíčka J.: Einfluß der Bewässerungen auf die Erträge des Winterroggens im mittleren Elbegebiet (res. E/329). — Ulmann L.: Einfluß der Strohdüngung auf die Erträge der landwirtschaftlichen Fruchtarten und agrochemische Bodeneigenschaften (res. E/335). — Foral A., Voňka Z.: Die Qualität der europäischen Spitzensorten der Sommergerste in den Bedingungen der Haná (355). — Zeniščeva L.: Studium der beginnenden Entwicklung des Wurzelsystems bei Sommergerste (res. E/355). —

TABLE DES MATIÈRES

Nátr L.: Intensité de la photosynthèse et teneur en matières nutritives minérales dans les feuilles des jeunes plantes de l'orge de printemps, cultivées dans une solution nourricière à concentrations variées (res. An/257). — Škopík P.: Rapport entre la modification de cellulose et de lignine dans la tige de l'orge de printemps et sa résistance à la verse (res. An/265). — Repka J.: Certains aspects biochimiques de la cryptovégétation du froment d'hiver (res. An/275). — Bezděk V., Molata F.: Analyse de la variabilité du niveau de certaines substances nutritives dans la production aérienne du froment d'hiver sur la base de l'analyse de corrélation et de régression (res. An/287, Al/295). — Baier J., Nováková V.: Utilisation des substances nutritives pour la formation du rendement en fonction du rapport réciproque des substances nutritives reçues jusqu'à l'époque de la floraison par le froment d'hiver (res. An/297). — Přikryl K.: Réaction des variétés sur les formes de fumure complémentaire azotée, sur la dynamique de la croissance, sur le rendement et la qualité de l'orge de brasserie (res. An/303). — Vrkoč F.: Influence des mesures agrotechniques principales sur le rendement du froment d'hiver cultivé dans les sols bruns de la région à betterave sucrière (res. An/311, Al/319). — Pešík J.: Agrotechnie des grands rendements du froment d'hiver (res. An/321). — Slepíčka J.: Influence des irrigations sur les rendements du seigle d'hiver dans le bassin central de l'Elbe (res. An/329). — Ulmann L.: Influence de la paille employée comme fumure sur les rendements des plantes agricoles et les propriétés agrotechniques du sol (res. An/335). — Foral A., Voňka Z.: Qualité des meilleures variétés européennes de l'orge de printemps sur la Haná (res. An/345, Al/353). — Zeniščeva L.: Etude du développement initial du système racinaire de l'orge de printemps (res. An/355). —

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova 22, Praha 2.