

VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

7

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

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLVH

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

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

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1965

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

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

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

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

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

■ Při první etapě výzkumu půd Labského úvalu byly vyšetřeny fyzikální poměry v 70 sondách a z nich byly vybrány 4 půdní profily, jejichž fyzikální charakteristiku předkládáme jakožto předběžné sdělení výsledku řešeného výzkumného úkolu:

- lužní půda hlinitá na písčitém aluviu, nezkulturněná — Opočinek u Pardubic (profil č. 7—13)
- lužní půda slabě glejová, jílovitohlinitá na fosilní lužní půdě černo-
zemní s písčitém podložím, středně zkulturněná — Kostelní Lhota
u Poděbrad (profil č. 6—4)
- lužní půda černozemní, hlinitá na fosilní lužní půdě s podložím alu-
viálních písků, středně zkulturněná — Račice, okr. Litoměřice (pro-
fil č. 3—6)
- drnová půda hlinitopísčité na štěrkopískovém pleistocénu, silně zkul-
turněná — Brandýs n. L., Stará Boleslav, okr. Praha-východ (pro-
fil č. 5—5).

METODIKA

Stanovení zrnitostního složení, momentní vlhkosti, momentní provlhlosti, obje-
mové váhy redukované, měrné váhy, pórovitosti, čísla hygroskopicity, kapilární vod-
ní kapacity a CaCO_3 byly provedeny metodami u nás běžnými (2).

VÝSLEDKY

Výsledky rozborů jsou přehledně znázorněny v grafech č. 1—4. K je-
jich vysvětlení a zhodnocení připojuji tyto stručné poznámky.

Převládajícím půdním druhem jsou hlinité až hlinitopísčité aluviální ná-
plavy v různém stupni oglejení a zkulturnění. S půdním druhem a strukturou
souvisí do značné míry vodní a vzdušný režim popisovaných půdních typů.

Vodní poměry: Hladina podzemní vody byla v popisovaných půdních
typech v hloubce 120 cm, avšak vzhledem ke značné písčitosti spodních hori-
zontů těchto profilů nemohla ovlivnit vlhkost v humózních horizontech. V luž-
ních půdách činí procento momentní vlhkosti v h horizontech 20—30 %, za-
tímco v drnových půdách pouze 10—15 %. Vlivem značného obsahu částic
IV. kategorie, nízkého obsahu humusu a nepříznivého stavu půdních agregátů

není drnová půda trvaleji schopna zadržet větší množství vody, dostávající se do půdy atmosférickými srážkami. Tato vlastnost se nepříznivě projevuje v období s nízkými atmosférickými srážkami, kdy může být dynamicky přístupná voda vyčerpána až ke kritickému obsahu vody v půdě. Uvedené vlastnosti jsou všeobecně platné pro písčité půdy, zvláště pak pro aluviony celé této oblasti, kde výše úrody je závislá na rovnoměrně rozdělených srážkách nebo na závlahách v době vegetace.

Kapilární vodní kapacita v profilech lužních půd je značně vyšší než v drnových půdách. Nejvyšší kapilární vodní kapacita je v profilech lužních půd, v *h* or horizontech, kde rovněž obsah částic I. kategorie je vyšší; viz graf 1: hl. 5–10 cm $V_K = 38\%$, hl. 28–33 cm $V_K = 37\%$, hl. 80–90 cm $V_K = 26–27\%$. Vyšší kapilární vodní kapacita V_K je rovněž v glejových horizontech; viz graf č. 2: hl. 105–110 cm $V_K = 40,83\%$. V drnových půdách činí V_K v *H* or horizontu 12–18 %, v *P* horizontu 18–20 % následkem nízkého obsahu částic I. kategorie a nepříznivé struktury.

Kapilární vodní kapacita je shodná s výsledky prací Kosila (1940), Rodeho (1957) a Mařana (1947a, 1947b).

Velmi významným znakem fyzikálních vlastností půdy je objemová váha redukováná O_r , jednak jako přímý ukazatel ulehlosti a humóznosti, jednak jako podklad pro výpočet pórovitosti. V jednotlivých půdních typech kolísá O_r v různých mezích a nejnápadnější odchylky jsou patrné v humózních a glejových horizontech, kde se zvyšuje O_r na 1,38, 1,51, 1,64 a 1,70 cm³.

Nelze stanovit vztahy mezi zrnitostí a pórovitostí. V předložených grafech tyto vztahy nejsou zřetelně vyjádřeny, neboť jsou podstatně komplikovány strukturním stavem. Tak např. v grafech č. 1, 2 a 3 vzrůstá procento pórovitosti s vyšším obsahem částic I. kategorie. Tento vztah není způsoben obsahem zrn I. nebo IV. kategorie, nýbrž příznivými strukturními poměry humózních horizontů a nepříznivými strukturními poměry horizontů v půdotvorném substrátu. V drnových půdách (graf č. 4) se naopak se zvyšováním obsahu zrn I. kategorie snižuje a zvyšuje se s obsahem zrn IV. kategorie, rovněž vlivem strukturních poměrů v uvedených horizontech.

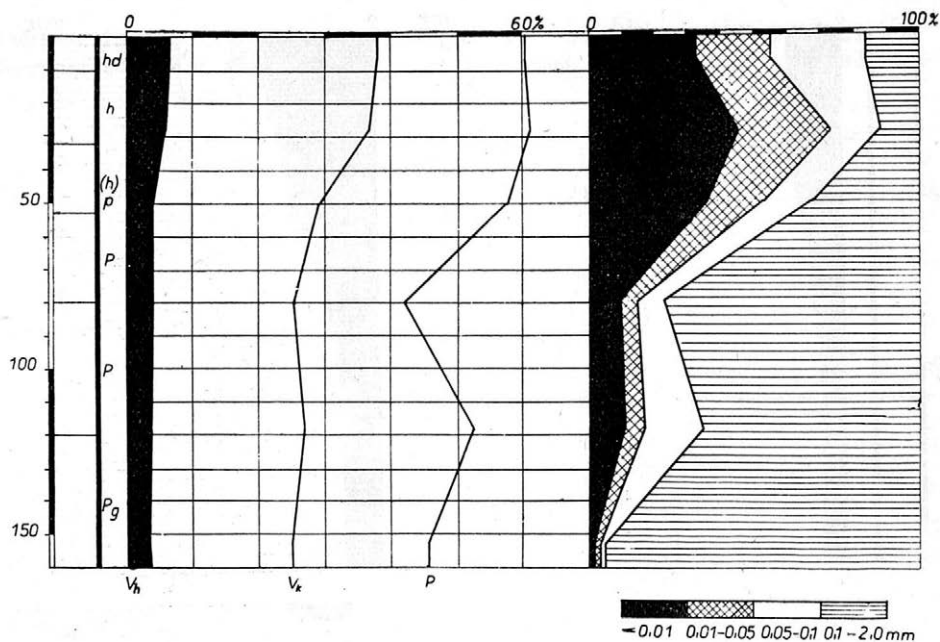
Je třeba věnovat zvýšenou pozornost genezi a půdní úrodnosti výše popsaných půdních typů, neboť jsou nejméně prozkoumány a tvoří podstatnou část nejintenzivnějších zelinářských oblastí Čech.

SOUHRN

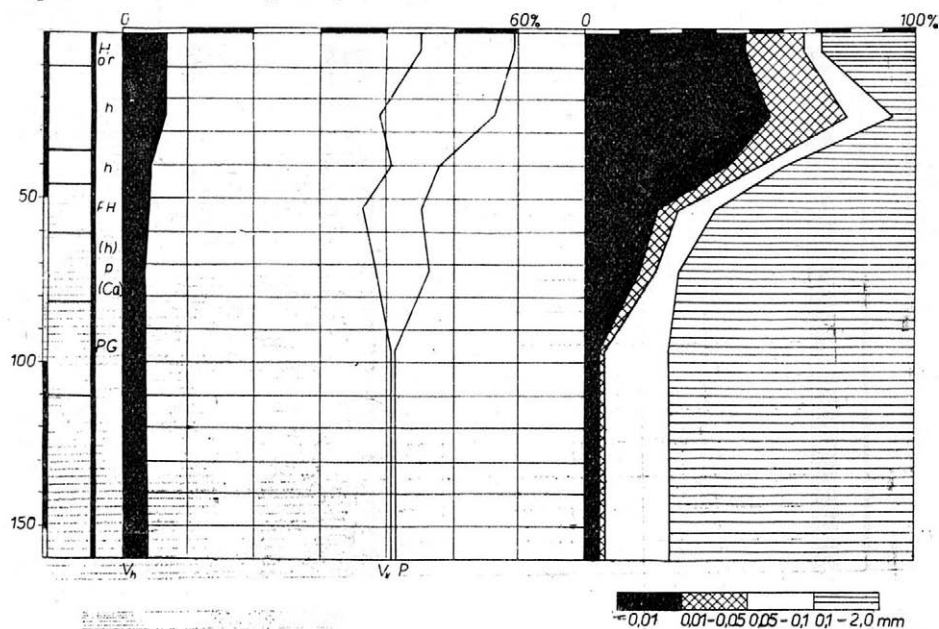
Cílem tohoto příspěvku bylo zhodnocení fyzikálních vlastností půdních typů Labského úvalu, kde jsou lužní půdy v různém stupni oglejení a zkulturnění na hlinitém aluviu a drnové půdy hnědozemní písčitohlinité na písčitých náplavech středně zkulturněné.

Hlavním druhem jsou hlinité až hlinitopísčité aluviální náplavy v různém stupni oglejení a zkulturnění. S mechanickým složením souvisí do značné míry vodní a vzdušný režim popisovaných půdních typů.

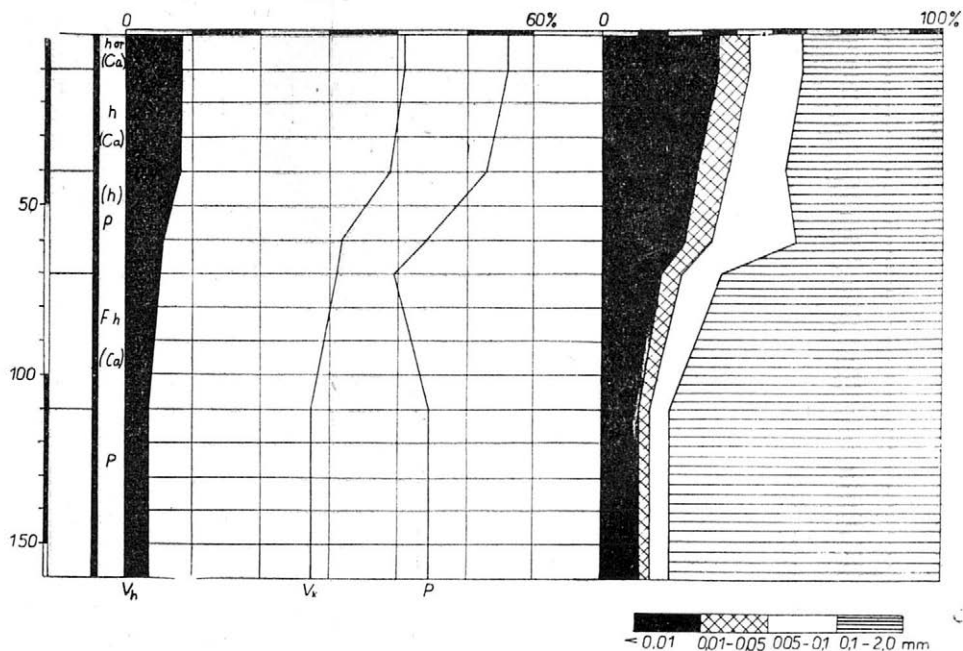
Vodní poměry jsou v lužních půdách příznivější než v půdách drnových. Tak např. momentní vlhkost v humózních horizontech lužních půd činí 20 až 30 %, v drnových půdách pouze 10–15 %. Kapilární vodní kapacita v lužních půdách je značně vyšší v humózních a glejových horizontech a činí v prů-



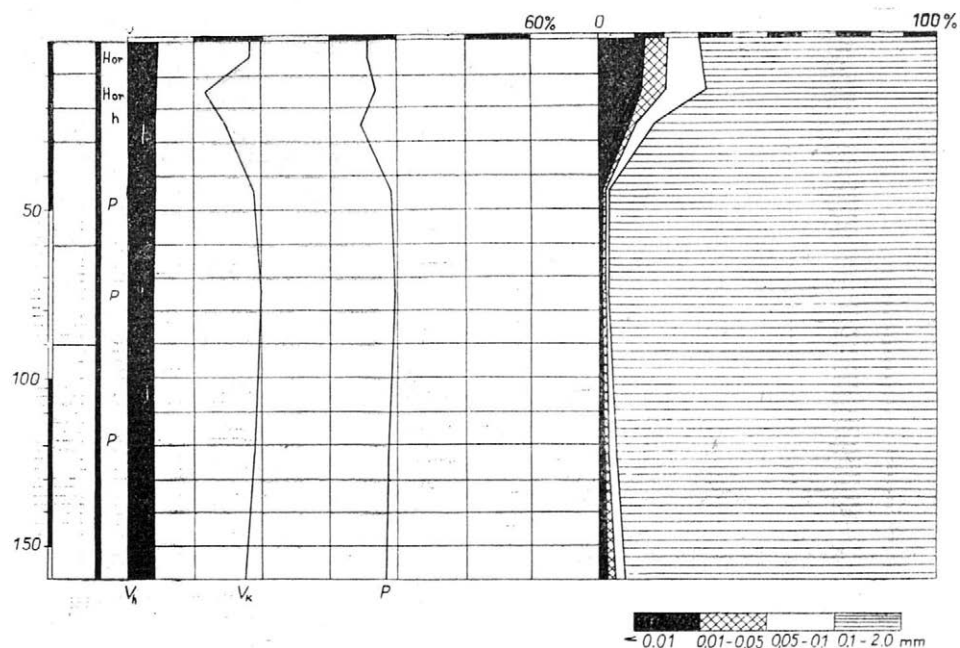
1. Fyzikální vlastnosti lužní půdy hlinité na písčitém aluviu, nezkuřené — Opočnice u Pardubic (profil č. 7—13)



2. Fyzikální vlastnosti lužní půdy slabě glebové, jílovitohlinité na fosilní lužní půdě černozemní s písčitém podloží, středně zkuřené — Kostelní Lhota u Poděbrad (profil č. 6—4)



3. Fyzikální vlastnosti lužní půdy černozemní, hlinité, na fosilní lužní půdě s podloží aluviálních písků, středně zkuřtunněné — Račice, okr. Litoměřice (profil č. 3—6)



4. Fyzikální vlastnosti drnové půdy hlinitopískové na štěrkopískovém pleistocénu, silně zkuřtunněné — Brandýs n. L. a Stará Boleslav, okr. Praha-východ (profil č. 5—5)

měru o 15–20 % více než v drnových půdách. Číslo hygroskopicity s přibývajícím hloubkou zřetelně klesá a je v souladu s poklesem částic půdy kategorie $< 0,01$ mm.

Pórovitost u lužních půd vzrůstá s příznivými strukturálními poměry a s obsahem částic I. kategorie až do hloubky 60 cm a klesá s nepříznivými strukturálními poměry a s obsahem částic III. a IV. kategorie. Nižší procento pórovitosti je též v glejových horizontech lužních půd následkem vztahů mezi mechanickým složením a agregací půdy.

Došlo dne 13. 11. 1964

Literatura

1. Jonáš F.: Příspěvek k otázce průběhu vlhkosti ve větrolamu v Obříství u Mělníka v r. 1954. Sborník ČSAZV 4 (XXXI), 1958, č. 7. — 2. Kolektiv: Komise pro agropedologii a zemědělskou meteorologii SVÚ: In: Příručka pro půdoznalecké rozbor. Spisy SVÚ, 1936, č. 49. — 3. Kosil V.: Půda jako zásobitelka rostlin vodou. Zprávy výzkumných ústavů zemědělských, MZ 1940, č. 78. — 4. Kosil V.: Příspěvek k seznání fyziologicky neúčinné a užitečné vody v našich hlinitých půdách. Zvl. otisk ze Zemědělského archivu XXVIII, 1937, č. 3-4. — 5. Mařan B.: Vliv porostů a reliéfu na rendziny Karlštejnska. Sborník výzkumných ústavů lesnických RČS, 1947a, sv. 2. — 6. Mařan B.: Vliv porostu na vlhkost půdy. Zprávy výzkumných ústavů lesnických, I. ročenka 1947b. — 7. Rode: Půdná voda. SAV, 1957. — 8. Rode: Počvennaja vlaga, Moskva 1952. — 9. Sekera F.: Die nutzbare Wasserkapazität und die Wasserbeweglichkeit im Boden. Zeitschr. f. Pfl., D. u. B. A. XXIII, 1927.

Общая характеристика физических свойств луговых и дерновых почв Лабской долины

Цель этой статьи заключалась в оценке физических свойств почвенных типов Лабской долины — луговые почвы разной степени оглеения и окультуривания на суглинистом аллювии и дерновые буроземные легкие суглинки на песчаных наносных отложениях, среднеэрозионные.

Основной вид — это суглинистые или супесчаные аллювиальные отложения, находящиеся в разной степени оглеения и окультуривания. От их механического состава в значительной мере зависит водный и воздушный режим описанных почвенных типов.

Водные условия луговых почв благоприятнее, чем дерновых. Так, например, моментальная влажность в гумусных горизонтах луговых почв составляет 20–30 %, а в дерновых — лишь 10–15 %. Капиллярная влагоемкость луговых почв гораздо больше в гумусных и глеевых горизонтах и в среднем на 15–20 % выше, чем в дерновых почвах. Гигроскопическое число явно уменьшается по мере увеличения глубины и отвечает убыванию частиц почвы категории $< 0,01$ мм.

Пористость луговых почв возрастает с благоприятными структурными отношениями и с содержанием частиц I категории до глубины 60 см и уменьшается с неблагоприятными структурными отношениями и с содержанием частиц III и IV категорий. Более низкий % пористости имеет место также в глеевых горизонтах луговых почв и является результатом взаимоотношений между механическим составом и агрегацией почвы.

General Characteristics of the Physical Properties of Flood-Bed and Soddy Soils in the Labe Valley

The purpose of the work was to evaluate the physical properties of the soil types in the valley of the Labe - flood-bed soils on alluvial clay, gleyed and cultivated to various degrees and medium cultivated and soddy grey-brown sandy loam on sand alluvium.

The main kind of soils are loam and up to silty loam alluvia at different stages of gleying and cultivation. The air and water conditions in the described types of soils considerably depend on their mechanical structure.

Water conditions in flood-bed soils are more favourable than in sod. So, for example, the momentary humidity equals 20 to 30 p. c. in the humus horizon of flood-bed soils, while in soddy soils it is only 10—15 p. c. The capillar water capacity in the humus and gley horizons of the flood-bed soils is much higher and attains on the average 15 to 20 p. c. more than in soddy soils. The hygroscopic coefficient visibly decreases with the increasing depth and in conformity with the decrease of soil particles smaller than 0,01 mm in size.

Up to a depth of 60 cm the porosity of flood-bed soils increases with the favourable structural conditions and with the quantity of particles of the 1st category; it decreases with unfavourable structural conditions and with the quantity of particles of categories III and IV. A lower percentage of porosity can also be observed in the gley horizon of flood-bed soils, being the result of the relation between the mechanic structure of the soil and its aggregation.

Allgemeine Charakteristik der physikalischen Eigenschaften der Auen- und Rasenböden des Elbtalgrundes

Das Ziel dieses Beitrages war die Bewertung der physikalischen Eigenschaften der Bodentypen des Elbtalgrundes - Auenböden von verschiedenem Gleibildungsgrad und Kultivierung, auf Lehm-Alluvium und sandig-lehmige Braunerden-Rasenböden auf sandigen Anschwemmungen, mittelmäßig kultiviert.

Die wichtigste Art sind lehmige bis lehmig-sandige Alluvial-Anschwemmungen von verschiedenem Gleibildungs- und Kultivierungsgrad. Mit der mechanischen Zusammensetzung hängt das Wasser- und Luftregime der Bodentypen in bedeutendem Maße zusammen.

Die Wasserverhältnisse sind bei Auenböden günstiger als bei Rasenböden. Die momentane Feuchtigkeit der humosen Horizonte der Auenböden beträgt z. B. 20—30 %, der Rasenböden nur 10—15 %. Die kapilläre Wasserkapazität der Auenböden ist in humosen und Gleihorizonten beträchtlich höher und beträgt durchschnittlich um 15—20 % mehr als bei den Rasenböden. Die Hygroskopizitätszahl senkt sich deutlich mit zunehmender Tiefe und steht im Einklang mit der Herabsetzung der Anzahl der Bodenteilchen der Kategorie von < 0,01 mm.

Die Porosität der Auenböden steigt mit günstigen Strukturverhältnissen und mit dem Gehalt an Teilchen der I. Kategorie bis zu einer Tiefe von 60 cm und senkt sich mit ungünstigen Struktur-Verhältnissen und mit dem Gehalt an Teilchen der III. und IV. Kategorie. Ein niedrigeres Porositäts-Prozent kommt auch in Gleihorizonten der Auenböden infolge der Beziehungen zwischen der mechanischen Zusammensetzung und der Bodenaggregation vor.

Inž. Josef Palán, CSc.

Vysoká škola zemědělská v Praze,
katedra půdoznalství a agrochemie,
Suchbát u Prahy

■ Makroskopické třídění půdy je charakterizováno rozdílnými horizonty a slouží ještě dnes jako základ klasifikace půdních typů. Půdní typologii dal základ již v minulém století Dokučajev, a další výzkumníci — Gedrojc, Viljams, Pallmann, Kubiena atd. — se zabývali proměnlivostí více nebo méně známých půdních typů. Zvláště Kubiena (1938, 1948, 1953) se stal zakladatelem nových metod pro vyšetření vývoje půdy. Tyto metody spočívají v mikroskopickém studiu půdy. Přirozený vývoj půdy vlivem půdotvorných faktorů probíhá pomalu a tyto změny jsou patrné mikroskopickým studiem, zatímco makroskopickému studiu zůstávají utajeny. To platí jak pro organickou, tak i anorganickou složku.

Nový vědní obor Kubienou a dalšími jeho žáky propracovaný (Altemüller 1956, 1962, Beckmann 1958, Geyger 1958, Jablonski 1962, 1963, Kowalinski 1960, Parfonova, Jarilova 1960, Reuter 1962) umožnil podstatné rozšíření znalostí o půdě nejen ve vztahu ke genetice, nýbrž i k faktorům půdní úrodnosti (struktura, humus ad.). Na katedře půdoznalství a agrochemie VŠZ v Praze se tímto oborem zabýváme ve výše popsaném pojetí při výzkumu půd Labského úvalu.

CHARAKTERISTIKA VYŠETŘOVANÉHO PŮDNÍHO PROFILU

Popisovaný profil představuje půdní typ, který je charakterizován jako lužní půda jílovitohlinitá, oglejená na aluviálních náplavech, nezkulturněná.

Místo odběru: Libiš u Mělníka.

Povrch půdy: zatravněný, porostlý polokulturními až kulturními lučními porosty, průměrně vzrostlými.

Stratigrafie a morfologie půdního profilu:

- h d* horizont (0—12 cm) je šedohnědé barvy, středně humózní, drobtovitý, vlhký, silně prorostlý kořeny travin, zřetelně přechází do
- h* horizontu (13—30 cm) barvy šedohnědé; je hrudkovitý, jílovitohlinitý, vlahý, rovněž prorostlý kořeny travin;
- h p (g)* horizont (31—40 cm) je slabě humózní, rezivě hnědý se šedým odstínem, hrudkovitý, ostře ohraničené struktury, jílovitohlinitý, vlhký, slabě oglejený;
- (h) p g* horizont (40—60 cm) je slabě humózní se silně rezivými odstíny, jílovitohlinitý, vlhký, s jemnými kořínky, přechod je ostrý a rovný;
- P G* horizont (61—80 cm) představuje středně glejový půdotvorný substrát, rezivý, se šedomodrozeleným mramorováním, bezstrukturní, písčité, vlhký.

Hladina podzemní vody je v hloubce 65—70 cm. Mechanický rozbor ukazuje na větší heterogenitu půdotvorného substrátu. Podložním substrátem jsou čisté písky.

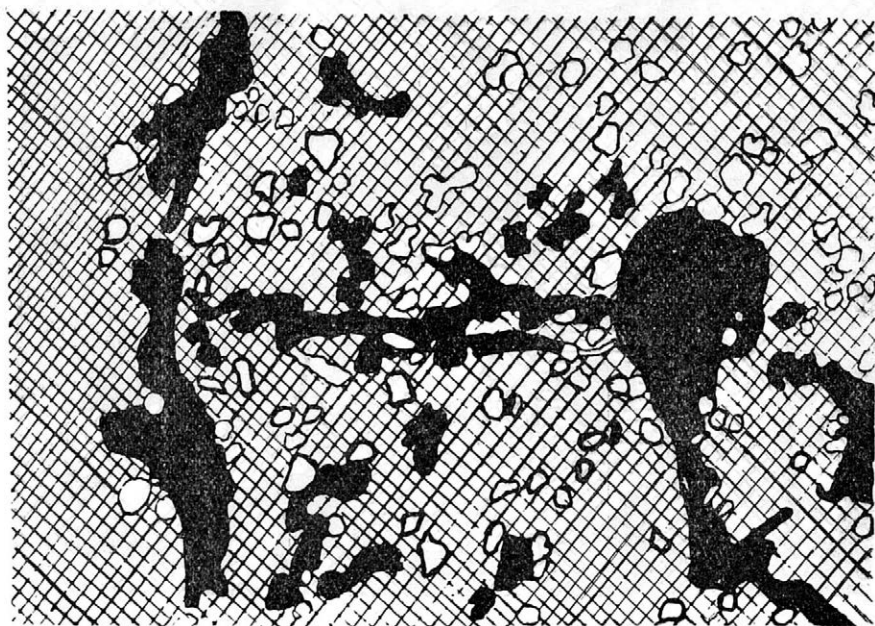
I. Mechanické a chemické analýzy

Genetické horizonty	<i>h d</i>	<i>h</i>	(<i>h</i>) <i>p(g)</i>	(<i>h</i>) <i>pg</i>	<i>PG</i>
Hloubka cm	0–12	13–30	31–40	41–50	51–80
2,0 –0,10	17,0	18,0	18,0	32,5	68,0
0,1 –0,05	7,0	8,0	6,0	4,5	10,0
0,05–0,01	23,0	21,0	24,0	13,0	5,0
<0,01	53,0	53,0	52,0	50,0	17,0
<0,001	17,0	22,0	13,0	23,0	8,0
Vh	3,55	3,22	2,4	1,8	0,9
SiO ₂	0,15	0,14	0,14	—	—
Al ₂ O ₃	5,05	5,48	6,29	6,53	2,3
Fe ₂ O ₃	3,86	3,86	4,40	5,52	1,2
CaO	0,82	0,81	1,65	1,15	0,8
MgO	0,75	0,80	0,87	0,89	0,09
K ₂ O	0,37	0,43	0,48	0,51	0,04
P ₂ O ₅	0,12	0,11	0,08	0,08	0,02
ve výluhu 20 % HCl					
Humus v %	3,61	2,92	2,27	1,70	0,45
pH H ₂ O	6,8	6,5	7,3	7,2	7,0
pH KCl	5,6	5,9	7,2	7,2	6,8
Příst. živiny	P ₂ O ₅	1,4	0,6	—	—
mg/100 g	K ₂ O	7,3	6,6	6,2	6,0
V %	53,1	62,0	95,4	56,4	51,9

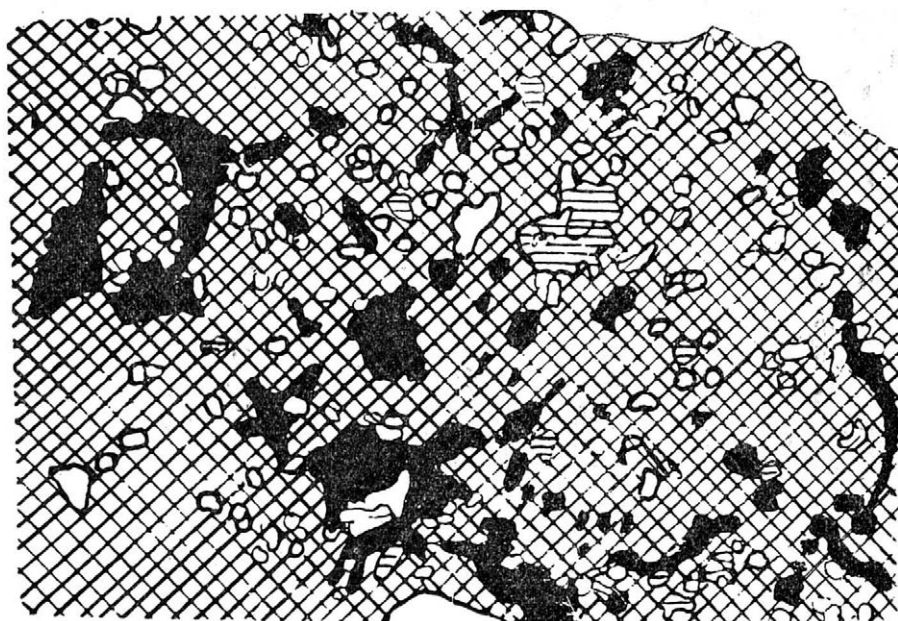
II. Zastoupení agregátů v procentech podle velikosti v mm

Hloubka v cm	Průměr agregátů v mm				
	3–5	2–3	1–2	0,5–1	0,24
	%				
5–12	72,0	16,6	3,1	6,2	2,1
13–30	47,7	29,8	10,3	9,23	2,97
40–50	71,5	18,81	4,6	4,14	0,95
55–60	52,21	30,3	7,34	7,49	2,66

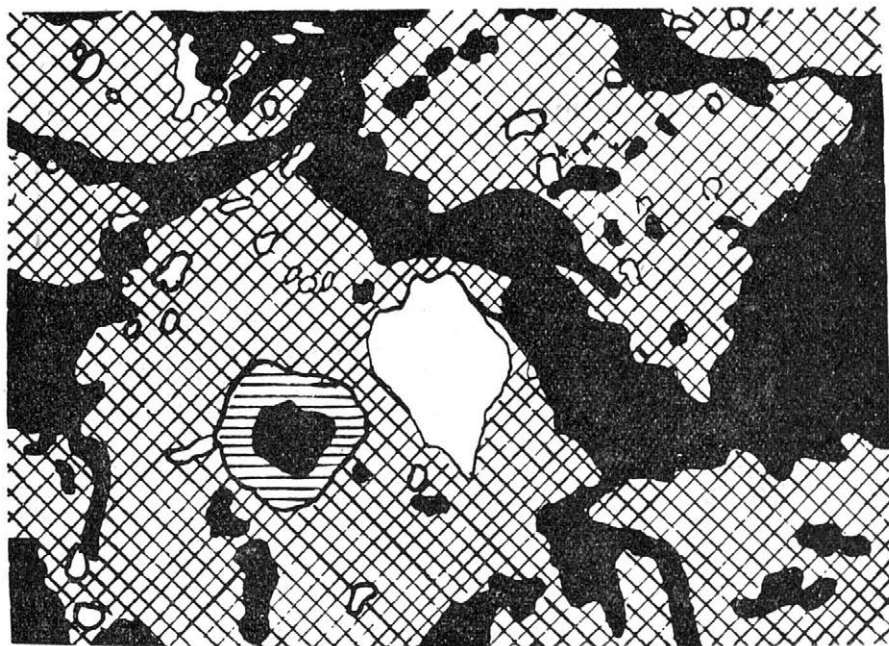
Vysoký obsah Fe₂O₃ v (*h*) *pg* a v *PG* horizontech je spojen s novotvarem vzniklými glejovými procesy. V *h d* horizontu je poměrně vysoký obsah humusu (3,61 %). Půdní profil je bezkarbonátový, reakce slabě kyselé až neutrální (pH H₂O = 6,4–7,2). Stupeň nasycení sorpčního komplexu činí 53–95 %. Obsah přístupné P₂O₅ je podprůměrný (*h d* horizont 1,4 mg/100 g), rovněž tak i obsah přístupného K₂O (*h d* horizont 7,3 mg/100 g).



1. Obrysový diagram č. 1



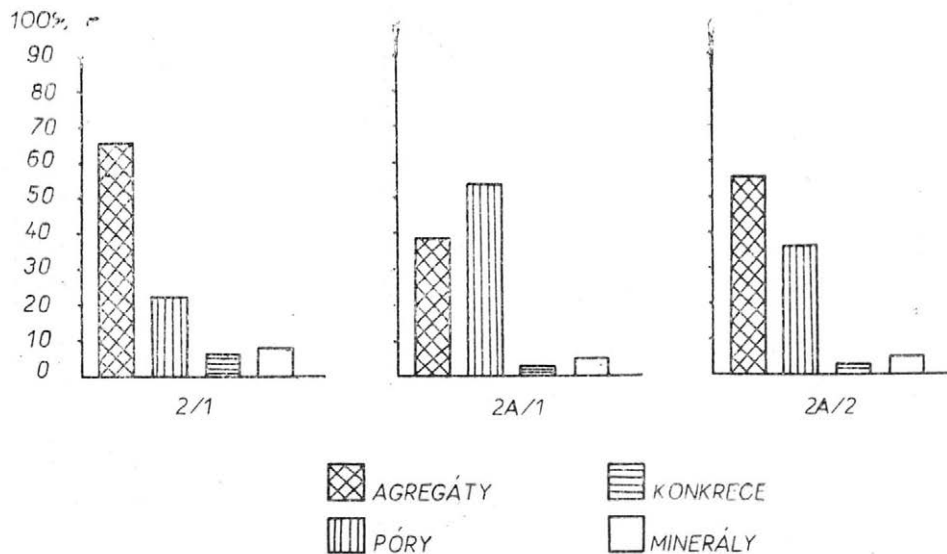
2. Obrysový diagram č. 2



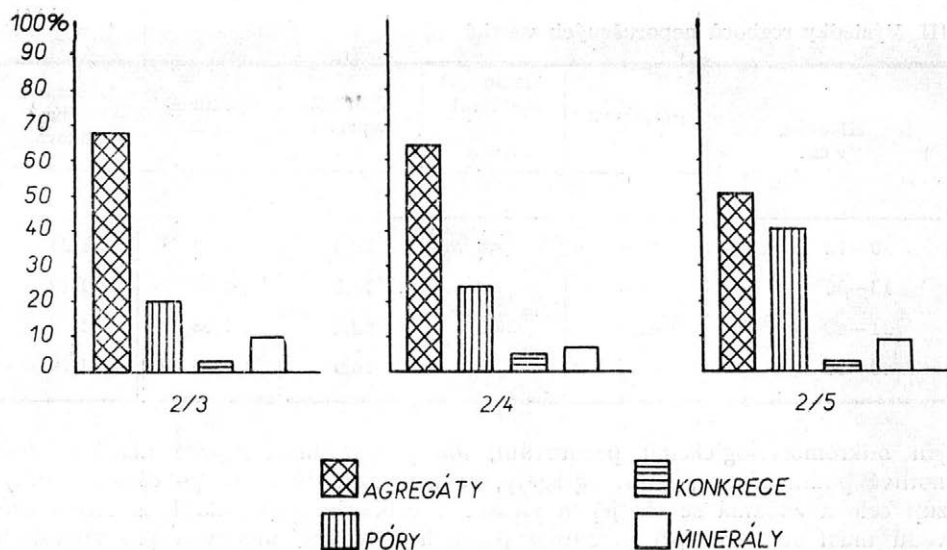
3. Obrysový diagram č. 3

Stabilita agregátů byla stanovena proséváním pod vodou metodou Cyganovovou. Vodostálost agregátů (h or h horizontů) velikostí větších než 2 mm činí 88 %, což svědčí o velmi příznivých strukturálních poměrech v těchto horizontech. Zastoupení agregátů menších než 0,2 mm činí pouze 2,1 %, což tento úsudek potvrzuje.

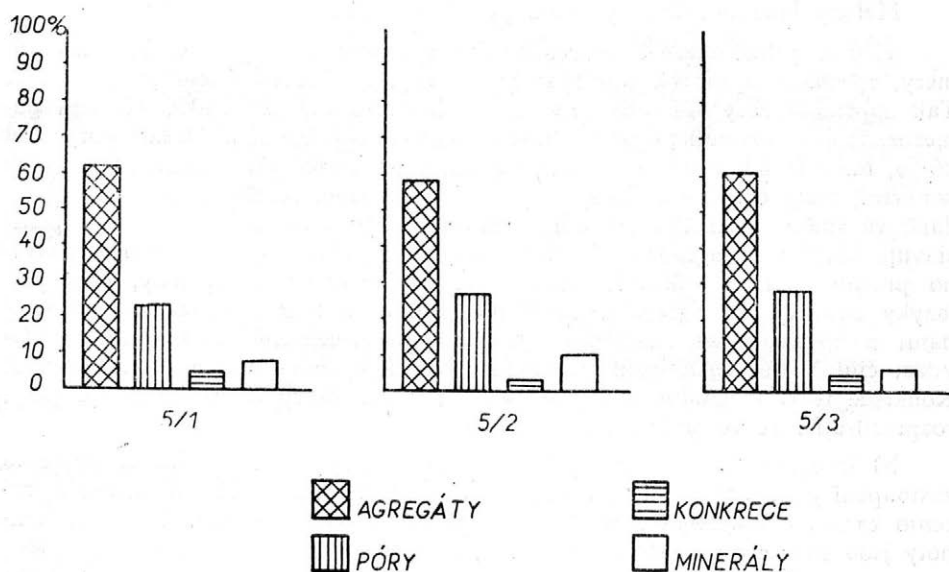
Pórovitost je dosti vysoká. V hloubce 0–12 cm přesahuje 50 %, neboť je ovlivněna strukturálními poměry. Do hloubky pórovitost klesá. Maximální kapilární vodní kapacita činí v hloubce 10 cm 28,6 % obj., směrem do hloubky se jen málo mění.



4. Sloupkové diagramy vz. č. 2/1, 2A/1, 2A/2



5. Sloupcové diagramy vz. č. 2/3, 2/4, 2/5



6. Sloupcové diagramy vz. č. 5/1, 5/2, 5/3

MIKROMORFOLOGICKÝ ROZBOR PŮDNÍCH AGREGÁTŮ

Analýza mikroagregátů byla provedena z půdních výbrusů. Mají tu výhodu, že v nich zůstávají v přirozeném uspořádání veškeré půdní součásti, které se mohou měřit. Rozmanitost charakteristických forem a především přirozená variační šířka, množství a rozdělení jednotlivých elementů jsou podchytilné dostatečným množstvím výbrusů, a tím se stávají přístupnými ne-

III. Výsledky rozborů neporušených vzorků

Hloubka v cm	Pórovitost	Maximální kapilární vodní kapacita	Vzdušná kapacita	Specifická váha	Objemová váha redukováná
0—12	50,6	28,6	22,0	2,59	1,24
13—30	46,0	27,9	18,1	2,61	1,19
31—40	47,0	24,8	22,2	2,68	1,25
40—60	44,0	27,5	16,5	2,69	1,19

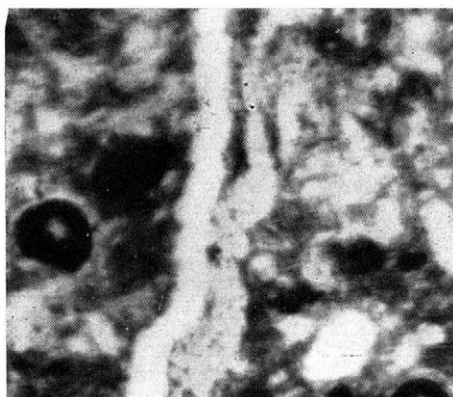
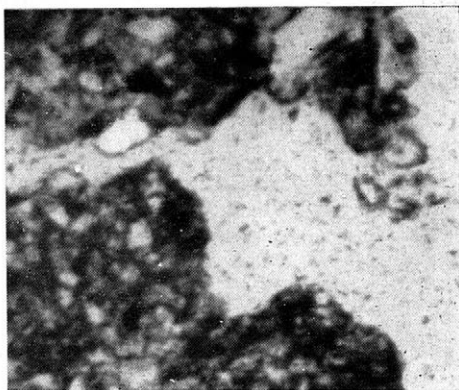
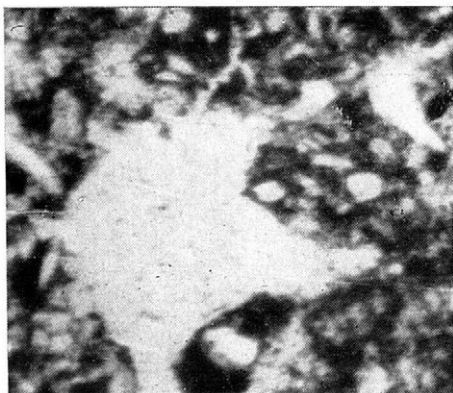
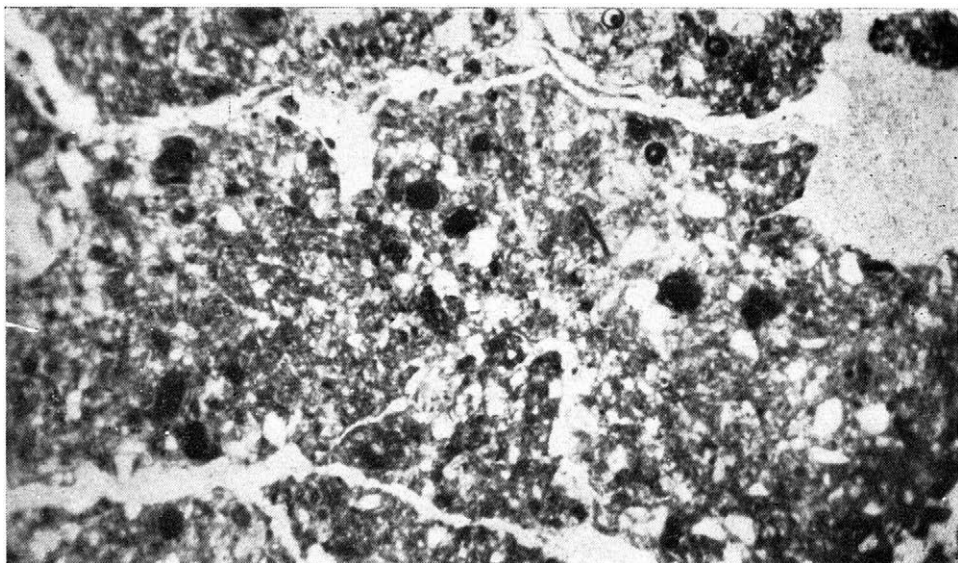
jen mikromorfologickému pozorování, ale i mikromorfologické analýze. Jednotlivé půdní částice, např. agregáty, se neizolují, nýbrž se po částech analyzují celé a zkoumá se též jejich situace v celkovém uspořádání. Z těchto důvodů musí se např. při preparaci půdních agregátů, určených pro zhotovení výbrusů, odebrat vzorek v přirozeném uložení a musí být označena situace uložení agregátů (nahore — dole).

Metody laboratorního výzkumu půdních výbrusů:

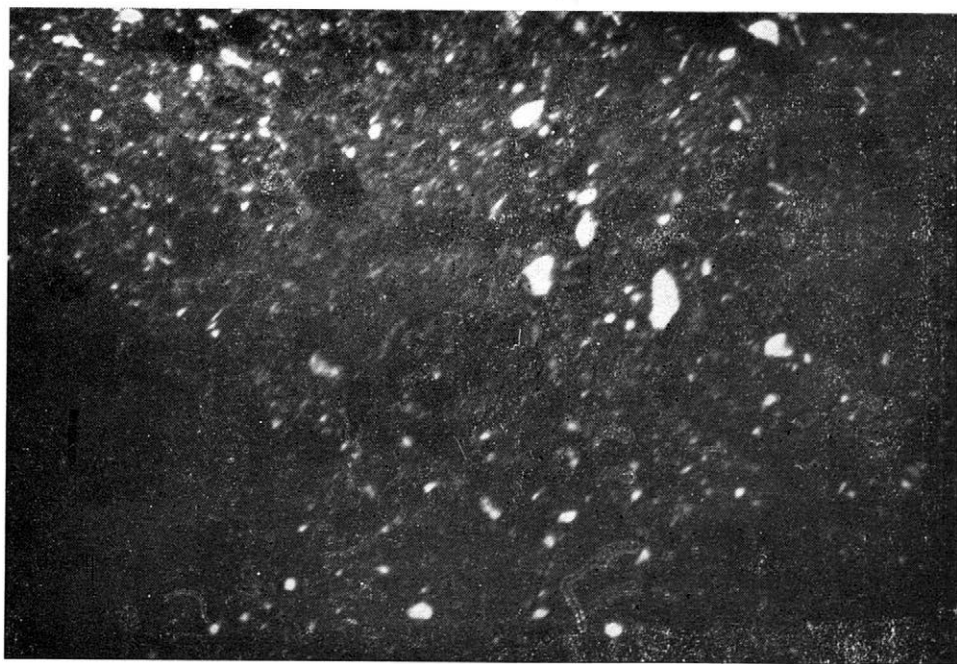
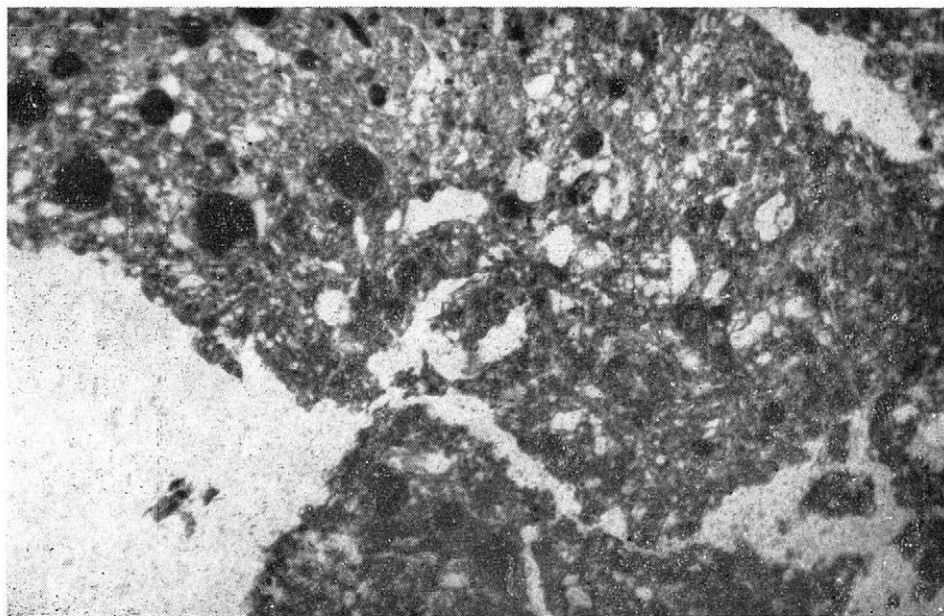
a) Pro přímé měření mikroskopického obrazu jsme použili Standart kamery, speciálně upravené pro naše požadavky, a zhotovil obrysové diagramy. Tak například obrysové diagramy č. 1 a 2 znázorňují při 140X zvětšení poměrně vysoké zastoupení pevné fáze v agregátu (69,9 %). Obsah pórů činí 25 %, minerálních částic 7—9 %. Z diagramu můžeme též vyhodnotit procento kongregací, které činí 1—2 %. Póry jsou neprůchodné, různě lalokovité, uspořádané ve směru vertikálním i horizontálním. Zajímavou mikromorfologii představuje obrysový diagram č. 3. Znázorňuje mikromorfologii agregátu z půdního profilu č. I, 5—12 cm. Veškeré póry jsou vzájemně spojeny, dlouhými jazyky zasahují do agregátů, které mají kulovitý tvar s ostrohrannými stěnami a s drobtý se značnými výstupky, se zřetelným vločkováním. Pórovitost činí 36 %, zastoupení pevné fáze 56,73 %, minerálních částic 5,64 %. Kongrece tvoří v jednom agregátě zvláštní útvar, který uvnitř obsahuje póry, rozprostírající se ve směru horizontálním.

b) Integračním stolkem byla zjištěna a vypočtena plocha a procento zastoupení jednotlivých stanovovaných částic. Tak byla vypočtena plocha i procento zastoupení agregátů, pórů, minerálů a kongregací půdních. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v grafech na obr. 4, 5 a 6.

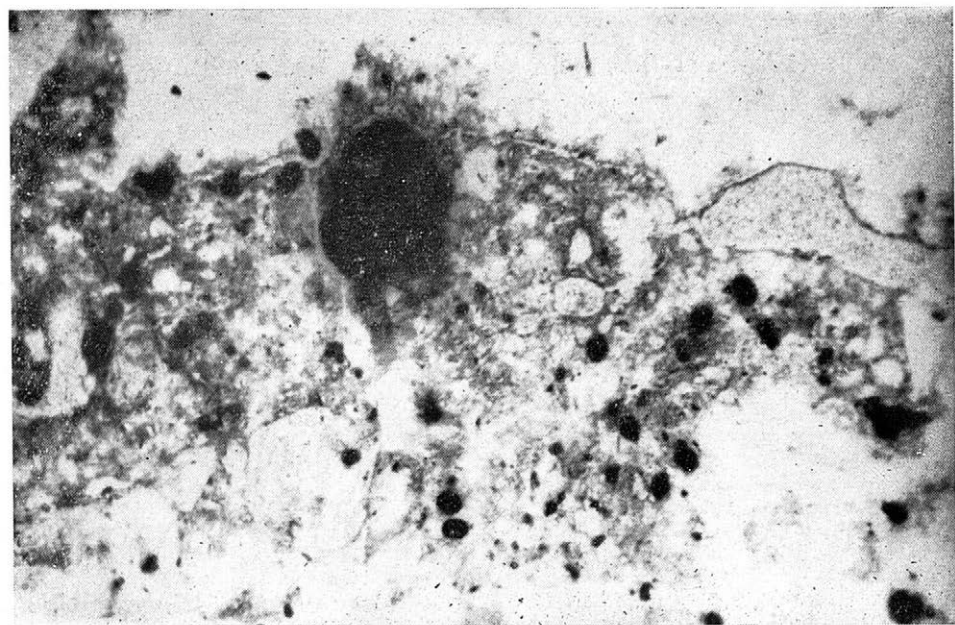
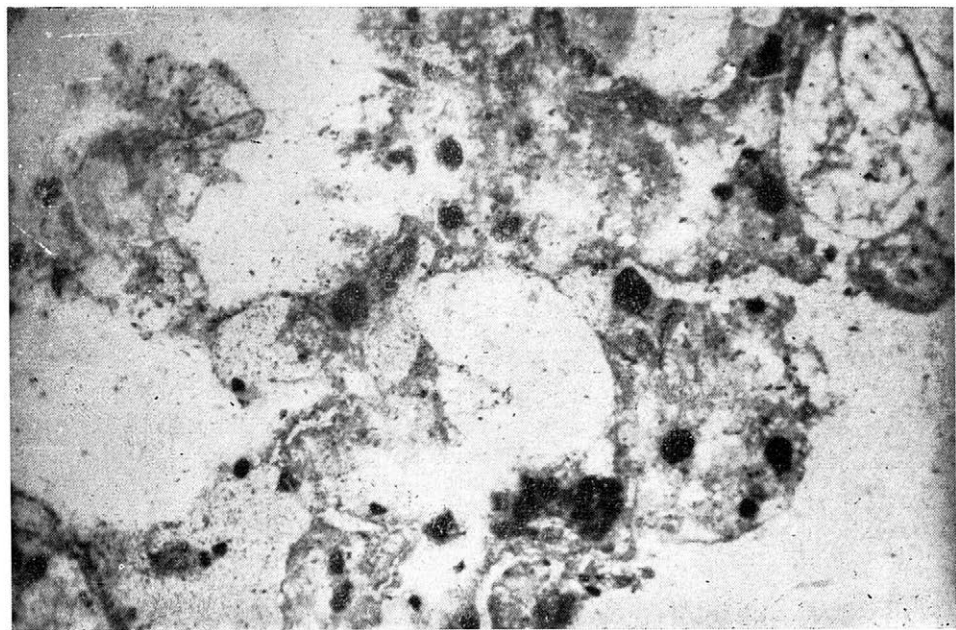
c) Za účelem sledování celkové plochy výbrusů agregátů, forem a tvarů agregátů byly zhotoveny mikrofotografie. Zvětšeniny na obr. 7a a 7b představují mikromorfologii výbrusu půdního agregátu z profilu č. I, hl. 25 cm. V tomto agregátu jsou póry uspořádány částečně horizontálně, převážně však vertikálně. Intrapóry jsou průchodné. Agregáty jsou silně nakypřené, s obsahem železitých sloučenin a se složkami humusu. Jsou kulovité, se zřetelnými výstupky a vločkováním. Foto na obr. 7c je zvětšeno 720X. Foto 7d představuje při 720X zvětšení velmi nakypřené shluky mikroagregátů s průchodným pórem uprostřed. Dva kruhy znázorňují průřez humifikovaným kořenem.



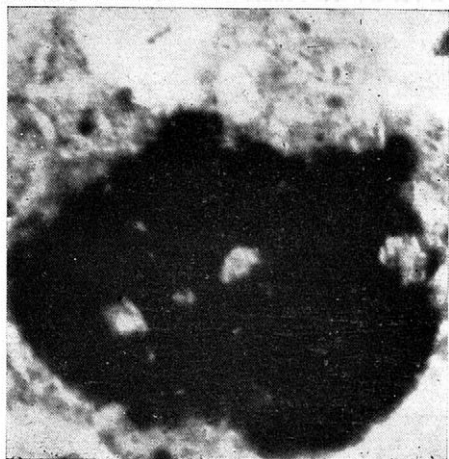
7a, 7b, 7c, 7d. Mikromorfologie výbrusu
půdního agregátu z *h* horizontu lužní
půdy



8a, 8b. Mikromorfologie výbrusu půdního agregátu hl. 18 cm. Agregáty prostoupeny průchodnými horizontálními póry



9a, 9b. Mikromorfologie výbrusu půdního agregátu *h/p* horizontu. Agregáty se zřetelnými a průchodnými kapilárami.



9c. Mikromorfologie výbrusu půdního agregátu *h/p* horizontu. Malé úlomky minerálů uvnitř konkrce

Foto na obr. 8a a 8b znázorňují mikromorfologii výbrusu půdního agregátu z hloubky 18 cm. Tvar agregátu je obdélníkovitý se značně zaoblenými okraji, je silně prostoupen průchodnými horizontálními póry. Povrch agregátů je zvložkovatělý a tím je zvětšena plocha agregátů. Agregáty obsahují i větší množství drobných minerálů a organických substancí. Ve srovnání s předcházejícím mikrosnímkem (č. 7) nejsou agregáty tak nakypřené. Foto č. 8b znázorňuje výše popsané morfologické znaky, zkříženými nikoly vynikají minerály.

Foto na obr. č. 9 představuje mikrofotografii výbrusu agregátů z *h p* horizontu. Agregáty jsou tvaru kulovitěho. Foto č. 9a obsahuje agregáty se zřetelnými průchodnými kapilárami. Jsou silně obohaceny organickými látkami sloučenými s trojmocným železem a tvoří tak sloučeniny barvy tmavohnědé až černé s rezivými odstíny. Tyto sloučeniny jsou zvláště na povrchu agregátu a tvoří typické zřásnění na povrchu agregátu č. 9b. Popsané sloučeniny obsahují též velmi malé úlomky minerálů, které jsou uvnitř konkrce.

SOUERN

Je popsána stratigrafie a morfologie lužní půdy jílovitohlinité, oglejené, na aluviálních náplavech, nezkulturněné. Stabilita agregátů pro jednotlivé hloubky byla stanovena proséváním pod vodou metodou Cyganovovou. Vodotělost agregátů velikosti > 2 mm činí v humózním horizontu 88 %. Pórovitost činí 50 %. Analýza mikroagregátů byla provedena metodou půdních výbrusů následujícími analýzami:

a) Standart kamerou byly zhotoveny a vyhodnoceny obrysové diagramy. Póry jsou vzájemně spojeny, dlouhými jazyky zasahují do agregátů.

b) Integračním stolkem byly zjištěny plochy a procento zastoupení jednotlivých částic agregátů.

c) Byly zhotoveny a popsány mikrofotografie. Póry jsou uspořádány horizontálně i vertikálně. Agregáty jsou silně nakypřené, s obsahem železitých sloučenin a se složkami humusu. Jsou kulovité, se zřetelnými výstupky a vločkováním. Intrapóry jsou průchodné.

Došlo dne 13. 11. 1964

Literatura

1. Altemüller H. J.: Neue Möglichkeiten zur Herstellung von Bodendünnschliffen. Z. f. Pfl., Düng., Bodenk. 72, (117), 1956: 56-62. — 2. Altemüller H. J.: Verbesserung der Einbettungs- und Schleiftechnik bei der Herstellung von Bodendünnschliffen mit Vestopal. Z. f. Pfl., Düng., Bodenk. 99 (144), 1962: 164-177. — 3. Beckmann W.: Zur Mikromorphologie von Hohlräumen und Aggregaten. Vortrag im Rahmen der Arbeitstagung für Mikromorphologie des Bodens, Völknerode, 1958 — 4. Geyger E.: Zur Methodik der mikromorphometrischen Untersuchung des Bodens. Vortrag im Rahmen der Arbeitstagung für Mikromorphologie des Bodens, Völknerode 1958. — 5. Jablonski B.: Zastosowanie mikroskopowych szlifów glebowych w badaniach nad rozkładem resztek roślinnych w glebie. Roczn. gleb. T. XIII, Z. 1, Warszawa 1963. — 6. Jablonski B.: Zastosowanie mikroskopowych preparatów glebowych do oznaczania porowatości gleby. Roczn. gleb. T. XI, Warszawa, 1962. — 7. Kowalinski S.: Zróżnicowanie właściwości morfologicznych fizycznych i chemicznych czarnych ziem pod wpływem zmiany ich użytkowania. Zeszyty Naukowe, WSR Wrocław, Nr. 29, 1960. — 8. Kubiena W. L.: Micropedology-Ames, Iowa, 1938. — 9. Kubiena W. L.: Entwicklungslehre des Bodens. Verlag Springer Wien, 1948. — 10. Kubiena W. L.: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Enke-Verlag, Stuttgart, 1953. — 11. Parfienowa J.,

Jarilowa J.: K voprosu o lessivaže i opodzolivanii. Počvovedenie, 1960, č. 9, s. 1-15. — 12. Reuter G.: Lessivé-Braunerde-Interferenzen. Z. f. Pfl., Düng., Bodenk. 98 (143), 1962.

Микроморфология агрегатов луговых почв Лабской долины

Описана стратиграфия и морфология лугового тяжелого суглинка, оглеенного, на аллювиальных наносных отложениях, некультурного. Прочность агрегатов устанавливалась для отдельной глубины путем просеивания под водой по методу Цыганова. Водостойкость агрегатов величины > 2 мм в гумусном горизонте составляет 88 %. Пористость составляет 50 %. Анализ микроагрегатов проводился по методу почвенных шлифов следующим образом:

а) При помощи камеры Стандарт были составлены и оценены контурные диаграммы. Поры взаимосвязаны и длинными языками касаются агрегатов.

б) При помощи интегрального столика были установлены площадь и % содержания отдельных частиц агрегатов.

в) Сделаны и описаны микрофотографии. Поры расположены горизонтально и вертикально. Агрегаты сильно взрыхлены и содержат соединения железа и гумусные слои. Они шаровидные, с отчетливыми выступами и хлопьями. Интрапоры сквозные.

Micromorphology of Aggregates in Flood-Bed Soils in the Labe Valley

The article contains a stratigraphic and morphologic description of uncultivated gley silty loam soils on alluvial fan. The stability of aggregates at various depths was determined through sieving under water following Tsyganov's method. The water resistance of aggregates exceeding 2 mm in size in the humus horizon was 88 p. c. The microaggregates were subjected to the following analyses through the method of thin soil sections:

a) Contour diagrams have been constructed and evaluated by means of a "Standard" camera. The pores are mutually connected and penetrate into the aggregates with long blades.

b) The areas and the percentage of separate particles of the aggregates were determined by means of an integrating device.

c) Microphotos have been taken and described. The pores are arranged horizontally and vertically. The aggregates are softened, they include ferrous compounds and humus components, their shape is spheric with visible bosses and flocculations. The intrapores are permeable.

Mikromorphologie der Auenbodenaggregate des Elbtalgrundes

Die Stratigraphie und Morphologie des nicht kultivierten tonlehmigen vergleiten Auenbodens, auf alluvialen Anschwemmungen wird beschrieben. Die Stabilität der Aggregate wurde mittels der Cyganow-Methode durch Durchsieben unter Wasser für die einzelnen Tiefen bestimmt. Die Wasserbeständigkeit der Aggregate der Größe > 2 mm beträgt in humosem Horizont 88 %. Die Porosität beträgt 50 %. Die Analyse der Mikroaggregate wurde aus Bodenschliffen mittels folgender Analysen durchgeführt:

a) Mit Hilfe einer Standard-Kamera wurden Umriß-Diagramme verfertigt und ausgewertet. Die Poren sind miteinander verbunden und greifen durch lange Zungen in die Aggregaten ein.

b) Auf einem Integrationstisch wurden Flächen und die Prozentzahl der Vertretung der einzelnen Aggregatenteile ermittelt.

c) Mikroaufnahmen wurden verfertigt und beschrieben. Die Poren sind horizontal und vertikal angeordnet. Die Aggregate sind stark aufgelockert, mit einem Gehalt an Eisenverbindungen und Humuskomponenten. Sie sind kugelförmig, mit deutlichen Vorsprüngen und Flockung. Die Intraporen sind durchgängig.

Inž. Josef Palán, CSc.

Vysoká škola zemědělská v Praze,
katedra půdoznalství a agrochemie,
Suchbát u Prahy

■ Intenzivní dávky průmyslových hnojiv mohou při účelné aplikaci spolu se soustavou vhodných agrotechnických, pěstitelských, popř. melioračních opatření výrazně zlepšit stav přístupných živin v půdě a vytvořit tak předpoklad k vyšším sklizním (Duchovní, 1948). Vztah mezi zásobou přístupných živin v půdě a výnosy zemědělských plodin je proto předmětem studia u mnohých autorů, jak jsme uvedli v naší předchozí práci (Baier, 1965).

Že však nalezení vztahů mezi zásobou živin v půdě a tvorbou výnosu je obtížné, vyplývá například z prací Laskeho a Grosheho, jak uvádí Faust (1961). Hlavní příčinu vidí v rozmanitém vlivu především půdy, rostlin a hnojiv. Přesto však je před tento úkol postaven m. j. autor každé metody stanovení zásoby přístupných živin v půdě, má-li dojít k jejímu praktickému využití. Bylo tomu také při opracování inkubační metody stanovení dusíku u Němce (1926), Fittse a spol. (1955), Harmsena (1956), Saundera (1957) a dalších včetně nás (Baier, Smetánková, 1962), kteří jsme našli souvislost mezi analytickými hodnotami N podle inkubační metody při podzimním odběru v půdě a výnosy následných obilnin v polních podmínkách a tuto vyjádřili hodnotami koeficientů využití N zrání (podle inkubace) na tvorbu výnosu, které byly relativně charakteristické pro různá stanoviště a plodiny. Nověji také Welch a Bartholomew (1963), kteří dokazují vztah mezi produkcí NO_3 během inkubace a výnosem sušiny kukurice uvádějí, že míra průkaznosti koeficientů byla různá, a to v daném případě v závislosti na vodních poměrech půdy.

Zatímco u dusíku jsou souvislosti mezi zásobou živin a výnosy nalézány většinou na kombinacích či pozemcích vůbec nehnojených, pozorují Gericke (1953), Gericke a Jürgens-Gschwind (1957), Zezchwitz (1953 a 1957) a Neergaard (1962) silný vliv obsahu přístupné P_2O_5 v půdě na výnosy různých zemědělských plodin především na NK kombinacích.

To nasvědčuje tomu, že vztah výnosu k zásobě přístupných živin v půdě je podmíněn i vzájemným poměrem zásoby živin v půdě. Tímto směrem jsme proto také zaměřili pozornost v této práci.

METODIKA

Při zakládání, ošetřování a sklizni nádobových vegetačních pokusů, provedených s ovsem v roce 1958, 1959 a 1960 ve vegetační síti Ústředního výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni, bylo postupováno podle obecných zásad

I. Údaje o nádobových pokusech 1958, 1959 a 1960

	1958	1959	1960
Podíl zeminy	4,5 kg	4,5 kg	4,0 kg
a písku	1,5 kg	1,5 kg	2,0 kg
Počet opakování	6 (5)*	6 (5)*	5 (4)*
Zaseto dne	29.—30. 4.	2.—3. 4.	15. 4.
Vzešlo dne	12. 5.	13. 4.	26. 4.
Doba květu	10. 7.	22. 6.	27. 6.
Skližeň od—do	13.—14. 8.	27.—28. 7.	11.—22. 8.
Maximální počet vegetačních dnů	108	117	98

*) Počet opakování při sklizni

nádobových pokusů. Použity byly Mitscherlichovy nádoby naplněné směsí zeminy (2 mm jemnozern) a písku (do 5 mm). Blíže údaje jsou uvedeny v tabulce I. Před zasetím byly do nádob dodány v roztocích hlavní živiny: N (ve formě NH_4NO_3), P_2O_5 (výluh superfosfátu) a K_2O (v KCl). Setí bylo provedeno týž den a zasetá semena přikryta vrstvou písku 0,5 kg/nádobu. Po vzejití byl ve všech nádobách počet rostlin snížen na 25 rostlin na nádobu.

Nádoby byly umístěny na pojízdných vozících, které přes den od 7.00 do 16.00 hodin byly pod nekrytou vegetační sítí, ve zbývajících době a v případě deště ukryty pod zasklenou částí vegetační sítě. Nádoby byly každodenně zalévány na předem stanovenou váhu, která odpovídala nasycení zeminy na 60 % vodní kapacitu. Sklizeň se prováděla postupně podle dozrávání jednotlivých kombinací. U každé nádoby byl zjišťován individuálně výnos zrna a slámy. Vzorky půd pro rozborů se odebíraly před založením pokusů z jednotlivých zemin. Během vegetace se provádělo vegetační pozorování a měření rostlin.

Schéma hnojení a dávky živin použité v nádobových pokusech s ovsem v roce 1958, 1959 a 1960 jsou uvedeny v tabulce II.

II. Schéma hnojení a dávky živin v pokusech s ovsem 1958, 1959 a 1960

Kombinace hnojení	O	PK	NK	NPK
Hnojení N g/nádobu	—	—	1,2	1,2
P_2O_5 g/nádobu	—	1,2	—	1,2
K_2O g/nádobu	—	1,6	1,6	1,6

V jednotlivých letech pokusu byly použity zeminy z různých stanovišť, na nichž je řešen výzkumný úkol „Výzkum vhodné soustavy hnojení pro různé výrobní oblasti ČSSR“ (Baier 1963). Vzorky půd byly na stanovišti odebrány vždy na podzim. Přehled stanovištních podmínek je uveden v tabulce III. Agrochemické vlastnosti zařazených zemin, zjištěné běžnými chemickými rozborů prováděnými v ÚVÚRV a ÚKZÚZu, jsou uvedeny v tabulce IV. Přístupný dusík byl stanoven námi zpracovanou metodou inkubační (Koppová, Baier 1963, Baier, Smetánková 1963). Výsledky pedologických rozborů, které provedlo oddělení pedologie ÚVÚRV, uvádí tabulka V.

Průběh pokusů byl normální až na rok 1959, kdy pro silné napadení padlím (*Erysiphe graminis*) se zrna na kombinacích NK a NPK dostatečně nevyvinula a proto musely být tyto kombinace z hodnocení vyloučeny.

III. Přehled podmínek pracovišť, na nichž byly odebrány půdní vzorky pro nádobové pokusy

Stanoviště	Rok odběru	Výrobní oblast	Nadmorská výška v m	Druh půdy	Půdní typ	Hloubka ornice v cm	Ø srážky v mm	Ø teplota ve °C	Klimatická oblast	Předplodina	Označení pokusu	Kombinace hnojení
							(50 letý průměr)					
Čáslav	1956	Ř 1	263	hlinitá	černozem sil. degrad.	40—50	590	8,1	B ₂	pšenice oz.	VOP	Průměrný vzorek z pozemku před založením polního pokusu
Lukavec	1956	B 3	620	píščito-hlinitá	hnědá půda	15—20	686	6,8	B ₅	oves	VOP	
Ivanovice	1956	Ř 1	225	hlinitá až jílovitá	černozem degrad.	45	556	8,4	A ₃	řepka oz.	VOP	
Pohořelice	1956	K 1	180	hlinitá	černozem	35—45	502	9,0	A ₂	cukrovka	VOP	
Borovce	1958	K 1	175	hlinitá	černozem degrad.	30—35	625	9,2	A ₃	pšenice oz.	TOP	0308
Hadačka	1958	B 1	465	hlinitá	hnědozem illimer.	22	499	7,3	B ₁	pšenice oz.	VOP	
Větrov	1956	B 3	600	píščito-hlinitá	hnědá p. illimer.	20—25	745	6,6	B ₅	brambory	0308	
Viglaš	1958	B 1	375	jílovito-hlinitá	hnědozem	40	669	7,7	B ₄	směska j.	TOP	
Lukavec 11 14	1959	B 3	620	píščito-hlinitá	hnědá půda	15—20	686	6,8	B ₅	oves	VOP	011† 014††
Ivanovice 11 14	1959	Ř 1	225	hlinitá	černozem degrad.	45	556	8,4	A ₃	řepka oz.	VOP	011† 014††
Větrov 1 6	1959	B 3	600	píščito-hlinitá	hnědá illimer.	20—25	745	6,6	B ₅	oves	0308	A 1* A 6**

† — 3 roky nehnojeno průmyslovými hnojivy;
* — 1 rok nehnojeno;

†† — 3 roky hnojeno NPK;
** — 1 rok hnojeno NPK.

IV. Agrochemické rozborů půd pro nádobové pokusy

Zemina ze stanoviště	Rok	Označení zeminy zařazené do pokusu	pH	CaCO ₃ v %	Potřeba vápnění q CaO/ha	N inkub. metod. mg/1000 g	P ₂ O ₅		K ₂ O	
							Egnér	Neu- bauer	Schacht- schabel	Neu- bauer
							mg/100 g		mg/100 g	
Čáslav	1958	Čá 58	6,72	0	1,7	44,8	10,8	5,6	13,0	12,6
Lukavec	1958	Lu 58	6,10	0	1,7	65,8	4,8	4,8	31,0	28,5
Ivanovice	1958	Iv 58	6,88	stopy	0,0	40,4	12,3	5,3	17,5	19,8
Pohořelice	1958	Po 58	6,42	0	1,7	37,4	10,5	—	29,0	—
Borovce	1959	Bo 59	7,00	stopy	0,0	50,8	10,0	—	45,0	—
Hadačka	1959	Ha 59	5,90	0	10,9	57,9	1,2	7,9	14,0	21,0
Větrov	1959	Vě 59	4,60	0	20,9	105,6	0,1	4,4	19,5	21,6
Víglaš	1959	Ví 59	6,30	0	4,2	42,4	1,2	—	10,5	—
Lukavec 11	1960	Lu 11/60	6,30	0	4,2	35,6	2,5	9,6	31,5	49,3
Lukavec 14	1960	Lu 14/60	6,42	0	4,2	32,7	4,0	12,5	37,0	57,8
Ivanovice 11	1960	Iv 11/60	6,90	stopy	0,0	22,3	5,0	6,8	10,0	22,2
Ivanovice 14	1960	Iv 14/60	6,85	0	0,4	25,9	9,0	11,8	14,0	31,0
Větrov 1	1960	Vě 1/60	6,68	0	2,9	29,5	11,3	15,6	20,5	68,7
Větrov 6	1960	Vě 6/60	6,60	0	2,9	29,9	11,0	15,8	17,5	69,4

V. Pedologické rozborů půd pro nádobové pokusy

Zemina ze stanoviště	Rok	Označení zeminy zařazené do pokusu	N v %	C v %	Humus v % podle Tjurina	H mval/100	T mval/100	S mval/100	V v %
Čáslav	1958	Čá 58	0,13	1,25	2,73	0,83	13,65	12,82	93,91
Lukavec	1958	Lu 58	0,18	1,80	3,50	4,14	12,99	8,85	68,13
Ivanovice	1958	Iv 58	0,12	1,32	3,23	-0,41	17,65	—	—
Pohořelice	1958	Po 58	0,14	1,49	2,73	1,04	15,98	14,94	93,49
Borovce	1959	Bo 59	0,14	1,38	2,38	1,45	15,32	13,87	90,53
Hadačka	1959	Ha 59	0,14	1,52	2,62	4,14	12,32	8,18	66,39
Větrov	1959	Vě 59	0,11	1,18	2,03	9,95	15,32	5,37	35,05
Viglaš	1959	Ví 59	0,08	0,93	1,60	3,52	12,65	9,13	72,17
Lukavec 11	1960	Lu 11/60	0,31	1,41	2,29	4,92	16,89	11,97	70,85
Lukavec 14	1960	Lu 14/60	0,11	1,35	2,27	4,29	16,18	11,89	73,48
Ivanovice 11	1960	Iv 11/60	0,23	1,35	2,24	1,43	25,21	23,78	94,32
Ivanovice 14	1960	Iv 14/60	0,07	1,44	2,50	2,06	25,48	23,41	91,89
Větrov 1	1960	Vě 1/60	0,13	1,47	2,58	3,49	21,90	18,41	84,04
Větrov 6	1960	Vě 6/60	0,09	1,50	2,55	2,86	22,39	19,54	87,23

VI. Výnosy zrna a slámy ovsa v g/nádobu

Kombinace hnojení	Rok													
	1958				1959				1960					
	Zemina													
	Čá	Lu	Iv	Po	Bo	Ha	Vě	Ví	Lu 11	Lu 14	Iv 11	Iv 14	Vě 1	Vě 6
O zrna	11,2	9,2	8,4	8,3	8,8	8,1	17,1	6,6	7,2	8,4	6,4	6,6	7,4	6,7
Sláma	14,5	13,1	13,3	13,1	24,2	19,6	26,1	9,7	8,8	11,0	8,1	8,0	9,0	9,2
PK zrna	12,4	10,5	7,9	7,5	9,3	9,9	19,8	7,8	7,3	7,7	5,5	6,1	7,1	7,4
Sláma	17,4	14,1	11,7	12,5	16,2	27,0	44,3	10,4	9,7	8,8	6,0	7,2	8,6	7,8
NK zrna	23,9	25,4	27,1	29,6	(16,1)	(14,6)	(12,4)	(14,1)	32,2	37,0	37,3	35,7	39,8	36,5
Sláma	34,1	32,7	40,2	43,4	(41,4)	(23,2)	(29,6)	(20,0)	30,9	36,3	42,0	38,8	41,8	38,0
NPK zrna	26,9	27,7	33,5	29,2	(8,4)	(20,0)	(12,7)	(17,1)	41,8	43,0	43,9	38,7	40,5	43,4
Sláma	41,7	40,5	48,3	44,5	(46,4)	(41,2)	(45,2)	(40,9)	48,4	47,6	48,8	50,8	41,9	45,0

Biometrické hodnocení výnosových výsledků zrna ovsa analýzou variance

Pro kombinace hnojení

$$F = 2\,309,43/1,73 = 1\,334,93^{++}; F = 93,83/4,10 = 22,88^{++};$$

$$F_{0,01} = 4,20$$

$$F_{0,01} = 4,20$$

$$F = 8\,424,61/7,08 = 1\,189,92^{++};$$

$$F_{0,01} = 4,20$$

Pro zeminy

$$F = 3,68/1,51 = 2,44^{-};$$

$$F_{0,01} = 6,00$$

$$F = 281,44/0,32 = 281,44^{++};$$

$$F_{0,01} = 6,00$$

$$F = 12,81/5,76 = 2,22^{-}$$

$$F_{0,01} = 4,40$$

VII. Obsah přístupného dusíku v mg N na nádobu (při stanovení N v zeminách metodou inkubační)

Obsah přístup- ného dusíku na kombinaci	Rok														
	1958				1959				1960						
	Zemina														
	Čá	Lu	Iv	Po	Bo	Ha	Vě	Ví	Lu 11	Lu 14	Iv 11	Iv 14	Vě 1	Vě 6	Prů- měry
O a PK	202	296	182	168	229	261	475	191	142	131	89	104	118	120	193,4
NK a NPK	1402	1496	1382	1368	—	—	—	—	1342	1331	1289	1304	1318	1320	1355,2

VIII. Obsah přístupného fosforu v mg P₂O₅ na nádobu (při stanovení P₂O₅ metodou Neubauerovou)

Obsah P ₂ O ₅ na kombinaci	Rok														
	1958					1959				1960					
	Zemina														
	Čá	Lu	Iv	Po	Bo	Ha	Vě	Ví	Lu 11	Lu 14	Iv 11	Iv 14	Vě 1	Vě 6	Prů- měry
O a NK	252	216	238,5	—	—	355,5	198	—	384	500	272	472	624	632	398,9
PK a NPK	1452	1416	1439	—	—	1556	1398	—	1584	1700	1472	1672	1824	1832	1576,8

IX. Poměr obsahu přístupného N : obsahu přístupného P₂O₅ nádobách

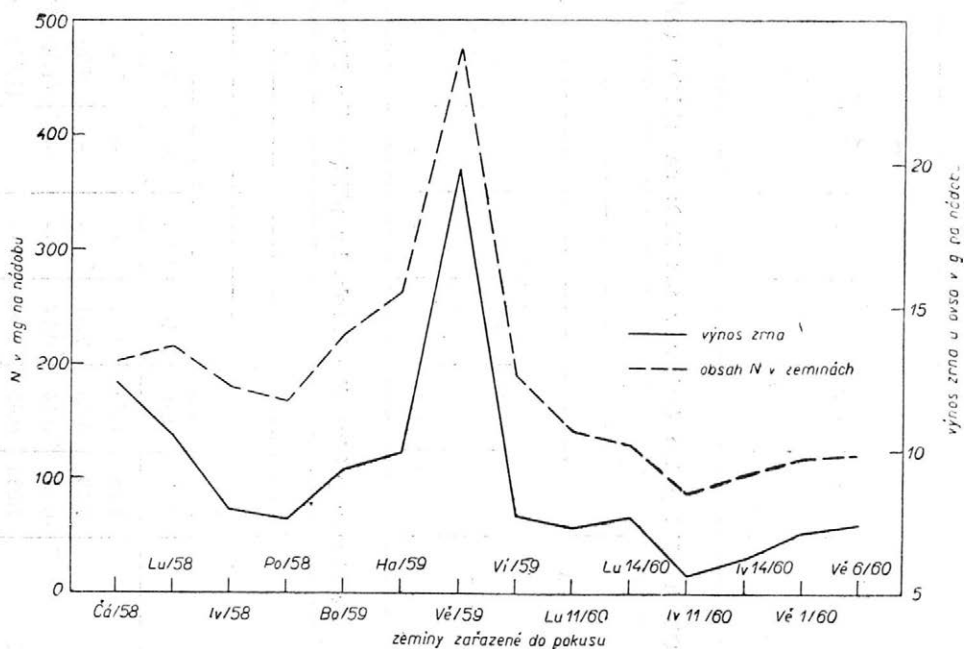
Na kombinaci	Rok														
	1958					1959				1960					
	Zemina														
	Čá	Lu	Iv	Po	Bo	Ha	Vě	Ví	Lu 11	Lu 14	Iv 11	Iv 14	Vě 1	Vě 6	Prů-měry
O	1,25	0,73	1,31	—	—	1,36	0,42	—	2,70	3,82	3,06	4,54	5,29	5,27	1,95
PK	7,19	4,78	7,91	—	—	5,96	2,94	—	11,15	12,98	16,54	16,08	15,46	15,27	8,15
NK	0,18	0,14	0,17	—	—	(1,36)	(0,42)	—	0,29	0,38	0,21	0,36	0,47	0,48	0,30
NPK	1,036	0,950	1,041	—	—	(1,065)	(0,835)	—	1,180	1,280	1,140	1,280	1,380	1,390	1,19

VÝSLEDKY

Sklizňové výsledky zrna a slámy ovsa z nádobových pokusů jsou uvedeny v tabulce VI. Jak ukazuje biometrické hodnocení analýzou variancí, došlo ve všech případech NK a NPK hnojením k průkaznému zvýšení výnosů. Rovněž mezi výnosy dosaženými na těchto kombinacích na jednotlivých zemínách v roce 1959 jsou průkazné rozdíly. Nejnižší dosažený výnos zrna činil 6,4 g na nádobu a byl dosažen na zemině Iv 11/60 na nehnojené kombinaci (0) v roce 1960. Nejvyšší výnos byl dosažen na téže zemině v témže roce na kombinaci NPK a činil 43,9 g zrna na nádobu.

V uvedených nádobových pokusech jsme v první řadě sledovali, do jaké míry jsou výnosy zrna na příslušných kombinacích hnojení závislé na obsahu přístupného dusíku a fosforu v nádobách. K propočtu obsahu přístupného dusíku na kombinacích O a PK jsme použili výsledků rozborů zemin provedených metodou inkubační a těchto hodnot doplněných o 1200 mg N na nádobu dodaných hnojením na kombinacích NK a NPK. Obsahy (zásoba) přístupného dusíku v mg na nádobu jsou u jednotlivých kombinací a zemin uvedeny v tabulce VII. Obsah přístupného fosforu v nádobách jsme vypočetli pro kombinaci O a NK na základě výsledků rozborů použitých zemin metodou Neubauerovou. Na kombinacích PK a NPK jsou tyto hodnoty o 1200 mg P_2O_5 na nádobu dodaných hnojením vyšší (viz tabulka VIII).

Obsah přístupného dusíku na kombinacích O a PK se pohyboval u jednotlivých zemin od 8,9 (Iv 11/60) do 475,0 (Vě 59) mg na nádobu. Výnosy zrna na kombinacích 0 kolísaly od 6,4 (Iv 11/60) do 17,1 (Vě 59) g na nádobu. Na PK kombinacích se pohybovaly výnosy zrna v obdobném rozmezí



1. Porovnání obsahu přístupného dusíku v zeminách a výnosů zrna u ovsa na kombinacích PK

od 5,5 (Iv 11/60) do 19,8 (Vě 59) g na nádobu a poměrně úzce korespondovaly s obsahem přístupného dusíku v nádobách jak je patrné z grafu 1.

Biometrické hodnocení pomocí regresní rovnice $\hat{Y} = 2,63 + 0,033 X$ do-
svědčuje, že závislost výše výnosu zrna u ovsa na obsahu N v zeminách stano-
veného inkubační metodou byla na kombinacích PK vysoce průkazná (viz
graf 2). Obdobně tomu bylo i na kombinacích O ($\hat{Y} = 3,97 + 0,024 X$).

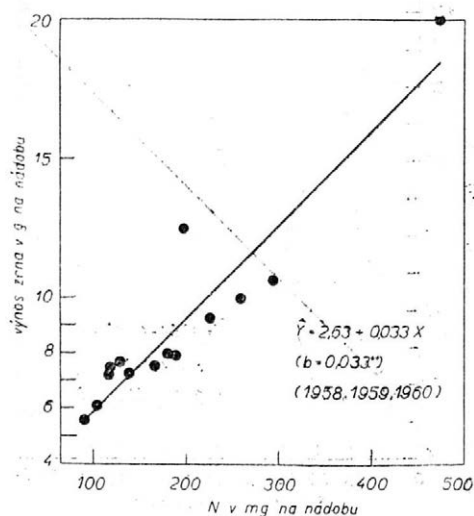
Na obou kombinacích O a PK a ve všech zeminách (vyjma Lu 58 a Vě 59
na kombinaci O) byl obsah přístupného dusíku nižší než obsah přístupného
fosforu (viz tabulka IX).

Na kombinacích NK, kde obsah dusíku převyšoval obsah fosforu a kombi-
nací NPK, kde rozdíly mezi obsahem N a P_2O_5 byly relativně malé, zá-
vislost mezi obsahem N v nádobách a výnosy zrna již prokázána být nemohla.

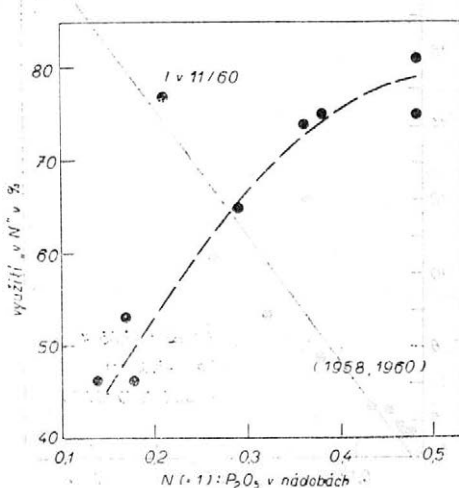
Vztah mezi obsahem přístupného dusíku v nádobách a příslušnými výnosy
zrna na kombinacích NK a NPK jsme vyjádřili tzv. využitím živin na tvorbu
výnosu hlavního produktu („v“) (Baier, 1965). Na kombinacích NK se
využití dusíku („vN“) pohybovalo od 45,8 (Lu 58) do 81,6 (Vě 1/60) %,
a to ve velmi úzké závislosti na poměru obsahu přístupného fosforu k dusíku
v nádobách, který se pohyboval od 0,14 do 0,48 : 1. Uvedená závislost, která
je patrná z grafu 3, dokládá, že se zužujícím se poměrem přístupného N : P_2O_5
stoupalo využití N na tvorbu zrna. Průsečíky srovnávaných hodnot leží vyjma
zeminy Iv 11/60 ve velmi malém rozptylu podél vyznačené křivky, která má
tvar vzestupné části paraboly.

Obdobnou závislost jsme našli na kombinaci NPK (viz graf 4), kde
využití N na tvorbu výnosu zrna bylo o něco vyšší (50,0 až 92,0 %) a poměr
přístupného N : přístupné P_2O_5 v nádobách užší (1 : 0,95 až 1,31).

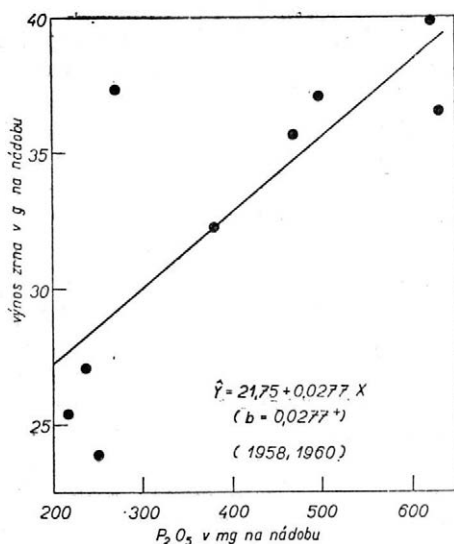
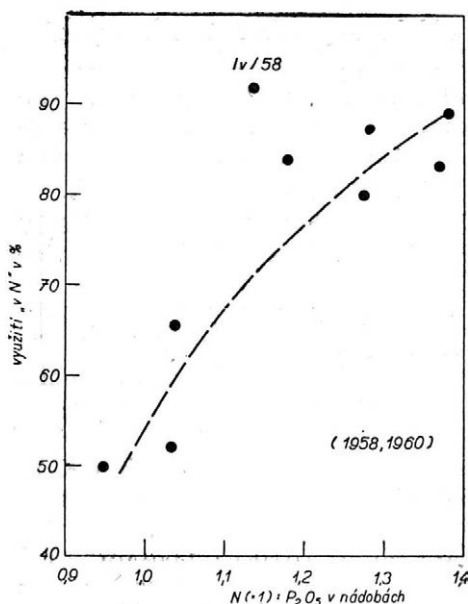
Uvedené výsledky ukazují, že byl-li za daných podmínek obsah přístupného
dusíku v nádobách v relativním minimu (na kombinacích PK, popř. O) byl



2. Závislost výnosu zrna ovsa na obsahu přístupného dusíku v zeminách (stanoveného inkubační metodou) na kombinacích PK

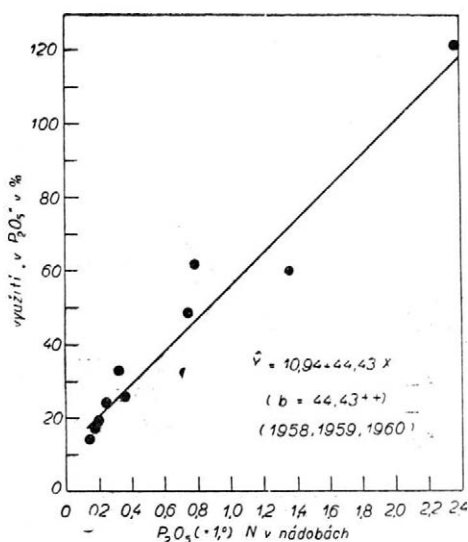
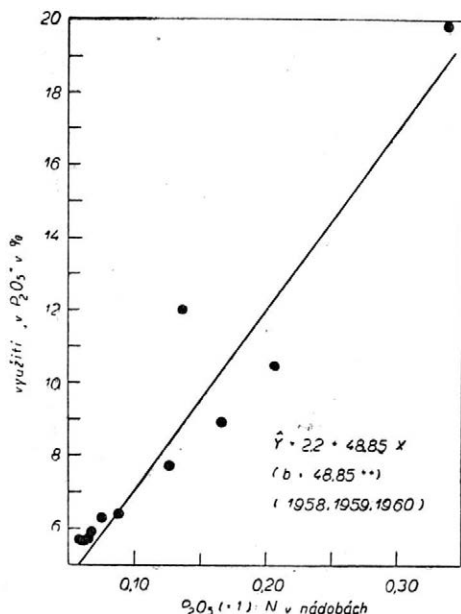


3. Závislost využití přístupného dusíku z nádob na tvorbu výnosu zrna u ovsa na poměru přístupného N : přístupné P_2O_5 v nádobách na kombinacích NK



4. Závislost využití přístupného dusíku z nádob na tvorbu výnosu zrna u ovsa na poměru přístupného N : přístupné P_2O_5 v nádobách na kombinacích NPK

5. Závislost výnosu zrna ovsa na obsahu přístupného fosforu v zeminách (stanoveného Neubauerovou metodou) na kombinacích NK



6. Závislost využití přístupného fosforu z nádob na tvorbu výnosu zrna u ovsa na poměru přístupné P_2O_5 : přístupnému N v nádobách na kombinacích PK

7. Závislost využití přístupného fosforu z nádob na tvorbu výnosu zrna u ovsa na poměru přístupné P_2O_5 : přístupnému N v nádobách na kombinacích O

výnos zrna u ovsa výrazně závislý na obsahu přístupného N v použitých zemínách. Byl-li však v relativním minimu obsah přístupného fosforu (na kombinaci NK popř. NPK), byl vztah mezi výnosem zrna a obsahem dusíku v nádobách závislý na poměru dusíku k fosforu — živině v relativním minimu. Analogické závislosti, které byly zjištěny u dusíku, nacházíme i mezi obsahem přístupného fosforu a výnosy zrna.

Na kombinaci NK, kde byl fosfor v relativním minimu, byl výnos zrna průkazně závislý ($\hat{Y} = 21,75 + 0,0277 X$) na obsahu přístupného fosforu v zemínách stanoveného metodou Neubauerovou (viz graf 5). Na kombinacích PK, popř. O, kde byl v relativním minimu dusík, výše uvedená závislost nalezena nebyla. Vztah mezi obsahem přístupného fosforu v nádobách a výnosem zrna, vyjádřený využitím P_2O_5 na tvorbu výnosu („v P_2O_5 “), byl na uvedených kombinacích PK a O průkazně závislý na poměru obsahu přístupného P_2O_5 ku přístupnému N v nádobách (viz graf 6 a 7).

DISKUSE

Průkazný regresní vztah mezi obsahem přístupného dusíku v různých zemínách stanoveného inkubační metodou na kombinaci PK, popř. O, kdy dusík byl v relativním minimu vůči ostatním základním živinám, potvrzuje závěry Munsona a Peska (1958) o vhodnosti této metody k určení dostupnosti dusíku, a to i v zemínách nádobového pokusu. Inkubační metodu stanovení dusíku je proto možno využít nejen k prognóze výnosů v polních podmínkách, jak činí například Fitts a spol. (1955), ale — jak ukazuje naše práce — i v podmínkách nádobových vegetačních pokusů.

Silná závislost výnosů na obsahu přístupného fosforu v půdě na kombinacích NK, pozorovaná v polních pokusech Gerickem (1953), Gerickem a Jürgens-Gschwindem (1957), Zezschwitzem (1953 a 1957) a Neergaardem (1962), se potvrdila i v nádobovém pokuse, pouze s tím rozdílem, že v uvedených polních podmínkách se k stanovení obsahu přístupného fosforu ukázala vhodná chemická metoda (Égner-Riehm), zatímco v našich nádobových pokusech byla vhodná fyziologicko-chemická metoda Neubauerova.

Zjištění, že na kombinacích, kde není sledovaná živina v relativním minimu, je vztah výnosu k přístupnému obsahu sledované živiny (vyjádřený tzv. využitím na tvorbu výnosu zrna „v“) závislý na poměru k živině v relativním minimu, je v souladu s poznatkem v. Boguslawského a spol., 1954 (cit. 1957), že vedle množství živin je nutné považovat i poměr živin za rozhodující pro tvorbu výnosu a potvrzuje zákon fyziologických vztahů v moderním pojetí (výnos závisí na onom faktoru, který je nejvíce vzdálen od optima v dané soustavě faktorů — Duchoň, 1940).

Výsledky našich pokusů konečně svědčí i o oprávněnosti požadavku Koláříka (1959) na vyrovnaný poměr živin v půdě, i když jsme pro rozdílný účinek živin v zemínách a v dodaných hnojivech nemohli vymezit obecnější optimální poměr živin v nádobách.

SOUHRN

V nádobových pokusech s ovsem na různých zemínách v letech 1958, 1959, 1960 byla sledována na kombinacích nehnojených (O) a hnojených (PK, NK, NPK) závislost výnosu zrna na obsahu (zásobě) přístupných živin (N a P_2O_5)

v nádobách. Přístupný dusík byl v zeminách stanoven metodou inkubační, zatímco přístupný fosfor metodou Neubauerovou. Výsledky ukázaly, že:

1. Průkazná regresní závislost výnosu zrna na obsahu přístupného dusíku v zeminách byla nalezena na kombinaci O a především na kombinaci PK, kde dusík byl v relativním minimu.

2. Obdobná závislost byla nalezena u fosforu na kombinaci NK, kde v relativním minimu byl fosfor.

3. Uvedené závislosti svědčí o tom, že za daných podmínek nádobových pokusů inkubační metoda indikovala poměrně dobře obsah přístupného dusíku a metoda Neubauerova obsah přístupného fosforu.

4. Na kombinacích hnojených dusíkem (NK a NPK) byl vztah mezi obsahem N v nádobách a výnosem zrna (vyjádřený tzv. využitím N na tvorbu výnosu zrna — „vN“) závislý na poměru N : P_2O_5 v nádobách. Se stoupajícím podílem přístupného fosforu — živiny v relativním minimu (na kombinaci NK ve sledovaném rozmezí od 0,14 do 0,48 na 1 díl dusíku a na kombinaci NPK od 0,95 do 1,31) se zvyšovalo využití dusíku na tvorbu výnosu zrna.

5. Obdobně bylo využití fosforu na tvorbu výnosu zrna („v P_2O_5 “) na kombinacích PK a O závislé na poměru fosforu k dusíku.

Došlo dne 6. 3. 1965

Literatura

1. Baier J.: K výzkumu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostlinná výroba 9, 1963 : 271-286. — 2. Baier J.: K otázce závislosti výnosu jarního ječmene na hladině živin v půdě. Rostlinná výroba 11, 1965 : 593-604. — 3. Baier J., Smetánková M.: Vyšetření způsobu stanovení fyziologický účinného dusíku v půdě. Závěrečná zpráva, ÚVÚV Praha-Ruzyně 1962. — 4. Baier J., Smetánková M.: Využití inkubační metody ke studiu vztahu obsahu N v půdách a výnosu obilovin. Rostlinná výroba 9, 1963 : 1163-1172. — 5. Boguslawski E. von: Zur Entwicklung der Problematik des Ertragsgesetzes. Statistische Vierteljahrschrift 10, Wien 1957 : 48-71. — 6. Duchoň F.: Biologické základy zákonů o přibývajících a ubývajících výtečcích půdních u zákona o hospodářské zastupitelnosti. Sborník ČAZ XV, 1940 : 169-191. — 7. Duchoň F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha 1948. — 8. Faust H.: Nährstoffbilanz und Düngemittelausnutzung bei einjährigen Pflanzen. Phosphorsäure 21, 1961 : 188-199. — 9. Fitts J. V. a kol.: Predicting nitrogen fertilizer needs of Iowa soils. I. Evaluation and control of factors in nitrate production and Analysis. „Soil Sci. Soc. Am. Proc.“ 19, 1955 : 69-73. — 10. Gericke S.: Phosphatdüngung im Kartoffelbau. „Phosphorsäure“ 13, 1935 : 355. — 11. Gericke S., Jürgens-Gschwind S.: Phosphorsäuredüngung im Getreidebau. Phosphorsäure 17, 1957 : 316-340. — 12. Harmsen G. W.: Inquiry into the possibility of an analytical estimation of the nitrogen fertilization requirement of soil. In: Rapports V. D. (Comm. IV. et VI.) Vie Congrès International de la Science du sol, Paris 1956 : 457-463. — 13. Kolářík J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha 1959. — 14. Koppová A., Baier J.: Ke stanovení dusíku v půdě inkubační metodou. Rostlinná výroba 9, 1963 : 173-186. — 15. Munson R. D., Pesek J. T.: The effects of corn residue, nitrogen and incubation on nitrogen release and subsequent nitrogen uptake by oats: quantitative evaluation. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 22, 1958, 543-547. — 16. Neergard Ch.: Düngungsversuche mit Thomasphosphat in Dänemark. Phosphorsäure 22, 1962 : 152-161. — 17. Němec A.: Über ein neues Verfahren zur Feststellung des Stickstoffbedürfnisses von Ackerböden durch mikrochemische Analyse. Deutsche landw. Presse 53, 1926 : 629-642. — 18. Saunderson a kol.: Estimation of available nitrogen for advisory purposes in Southern Rhodesia. Jour. Soil Sci. 8, 1957 : 301-312. — 19. Welch C. D., Bartholomew W. V.: Relationships between NO_3 -N production, dry matter production and N responses on Coastal Plain soils. Agron. Jour. 55, 1963 : 441-443. — 20. Zezschwitz E. von: Zur Frage der Festlegung von Phosphorsäure im Boden. Phosphorsäure 13, 1953 : 117. — 21. Zezschwitz E. von: Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Acker-Grünland-Verhältnis der LN und Phosphatzustand des Grünlandes. Phosphorsäure 17, 1957 : 90-101.

К вопросу зависимости урожая зерна от запаса доступных питательных веществ (N и P_2O_5) в опыте с овсом в вегетационных сосудах

В опытах с овсом в вегетационных сосудах, проводимых на различных почвах в 1958, 1959 и 1960 гг. в комбинациях без удобрения (О) и с удобрением (РК, НК, NPK), изучалась зависимость урожая зерна от содержания (запаса) доступных питательных веществ (N и P_2O_5) в сосудах. Доступный азот устанавливался в почвах по инкубационному методу, а доступный фосфор — по методу Нойбауэра. Результаты показали, что:

1. Достоверная регрессивная зависимость урожая зерна от содержания доступного азота в почвах была установлена у комбинации О и прежде всего у комбинации РК, где был относительный минимум азота.

2. Аналогичная зависимость была установлена у фосфора в комбинации НК, где был относительный минимум фосфора.

3. Приведенные зависимости свидетельствуют о том, что в данных условиях проведения опытов в вегетационных сосудах инкубационный метод сравнительно хорошо указывал на содержание доступного азота, а метод Нойбауэра — на содержание доступного фосфора.

4. В комбинациях с азотным удобрением (НК и NPK) отношение между содержанием азота в вегетационных сосудах и урожаем зерна (выраженное так наз. использованием азота для образования урожая зерна «vN») зависело от соотношения N : P_2O_5 в сосудах. По мере увеличения доли доступного фосфора — питательного вещества в относительном минимуме (в комбинации НК в изучаемом диапазоне — от 0,14 до 0,48 на 1 долю азота и в комбинации NPK — от 0,95 до 1,31) повышалось использование азота для образования урожая зерна.

5. Аналогично был использован и фосфор для образования урожая зерна («v P_2O_5 ») в комбинациях РК и О в зависимости от соотношения фосфора к азоту.

Contribution to the Problem of the Dependence of the Grain Yield on the Supply of Available Nutrients (N and P_2O_5) in Pot-Experiments with Oats

Experiments have been performed with growing oats in pots with various kinds of soils in 1958, 1959 and 1960 in order to study the dependence of the grain yield on the contents (supply) of available nutrients (N and P_2O_5) in unfertilized (O) and fertilized (with PK, NK and NPK) soil in the pots. The available nitrogen in the soil was determined by the incubation method, while the available phosphorus by Neubauer's method. The results have shown that:

1. A significant regression of the grain yield on the contents of available nitrogen in the soil was found in case of no fertilizing at all (O) and, first of all, in case of fertilizing without N (PK) where the nitrogen was present in the relative minimum.

2. A similar dependence was ascertained with phosphorus in the case of NK fertilizing when the quantity of phosphorus was a relative minimum.

3. The above-mentioned dependences prove that under the given experimental conditions the incubation method fairly well indicated the contents of available nitrogen and Neubauer's method that of available phosphorus.

4. In those cases when fertilizing including nitrogen had been applied (NK and NPK), the relation between the contents of nitrogen in the pots and the yield of grain (expressed by so-called utilization of nitrogen for the production of the grain yield «vN») depended on the N : P_2O_5 ratio in the pot. With the increase of the ratio of the available phosphorus present in the relative minimum (in the case of NK fertilizing within the established range from 0,14 to 0,48 per one part of nitrogen, and in the case of NPK fertilizing from 0,95 to 1,31) the utilization of nitrogen for the production of grain yield was increased.

5. Similarly to this the utilization of phosphorus for the production of the grain yield («v P_2O_5 ») in cases of PK and O fertilizing depended on the ratio of phosphorus to nitrogen.

**Zur Frage der Abhängigkeit des Körnerertrages
vom Vorrat der aufnehmbaren Nährstoffe (N und P_2O_5)
bei einem Gefäßversuch mit Hafer**

Bei den in den Jahren 1958, 1959 und 1960 durchgeführten Gefäßversuchen mit Hafer auf verschiedenen Bodenarten verfolgte man auf ungedüngten (O) und gedüngten Kombinationen (PK, NK, NPK) die Abhängigkeit des Körnerertrages von dem Gehalt (Vorrat) an aufnehmbaren Nährstoffen (N und P_2O_5) in den Gefäßen. Der aufnehmbare Stickstoff wurde in den Bödenarten mittels der Inkubationsmethode, wogegen der aufnehmbare Phosphor mittels der Neubauer-Methode ermittelt. Die Ergebnisse zeigten folgendes:

1. Eine signifikante Regressions-Abhängigkeit des Körnerertrages vom Gehalt an aufnehmbarem Bodenstickstoff wurde bei der Kombination O und vor allem bei der Kombination PK, wo die Stickstoffmenge im relativen Minimum stand, gefunden.

2. Eine ähnliche Abhängigkeit wurde bei Phosphor bei der Kombination NK, wo Phosphor im relativen Minimum vorhanden war, ermittelt.

3. Die angeführten Abhängigkeiten bringen einen Beweis dafür, daß bei den gegebenen Bedingungen der Gefäßversuche die Inkubationsmethode den Gehalt an aufnehmbarem Stickstoff und die Neubauer-Methode den Gehalt an aufnehmbarem Phosphor verhältnismäßig gut indizierten.

4. Bei den mit Stickstoff gedüngten Kombinationen (NK und NPK) war die Beziehung zwischen dem Gehalt an N in den Gefäßen und dem Körnerertrag (ausgedrückt durch die sog. Verwertung von N zur Bildung des Körnerertrages — „vN“) vom Verhältnis N : P_2O_5 in den Gefäßen abhängig. Mit steigendem Anteil an aufnehmbarem Phosphor — des Nährstoffes in relativem Minimum (bei der Kombination NK in der verfolgten Spanne von 0,14 bis 0,48 je 1 Teil Stickstoff und bei der Kombination NPK von 0,95 bis 1,31) erhöhte sich die Verwertung von Stickstoff zur Bildung des Körnerertrages.

5. In ähnlicher Weise war die Verwertung von Phosphor zur Bildung des Körnerertrages („v P_2O_5 “) bei den Kombinationen PK und O vom Verhältnis des Phosphors zu Stickstoff abhängig.

Inž. Jan Baier, CSc.

Ústřední výzkumný ústav rostlinné
výroby, Praha-Ruzyně 507

■ Ve spojitosti s výzkumem různých způsobů oreb v osevních postupech byla v rozdílných výrobních oblastech ČSSR řešena otázka nejvhodnější doby a hloubky zaorání chlévské mrvy pro okopaniny. Půdoznalecký výzkum byl součástí komplexního řešení, na kterém se podíleli pracovníci agrotechniky, mikrobiologie a výživy rostlin.

Předložená práce pojednává o dílčích výsledcích půdoznaleckého šetření vlivu rozdílné doby a hloubky zapravení chlévského hnoje k cukrové řepě na změny některých půdních vlastností. Sledování se konalo v pokusných letech 1956—1957 a 1957—1958 na účelovém hospodářství Ústředního výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni.

METODIKA

Podle agrotechnické metodiky bylo pokusné sledování rozdílné doby a hloubky zaorávky mrvy (dávka 350 q/ha) rozděleno do tří variant s tímto označením parcel:

varianta II. — časná orba na plnou hloubku ornice (20. 9.) a pozdní mělká přeorávkou na plnou hloubku ornice (20. 11.),

varianta II. — časná orba na plnou hloubku ornice (20. 9.) a pozdní mělká zaorávka mrvy do hloubky 15—18 cm (20. 11.),

varianta III. — pozdní zaorávka mrvy na plnou hloubku ornice (20. 11.).

Další agrotechnické úkony se prováděly na všech pokusných parcelách jednotně.

Z půdoznaleckého hlediska byl zjišťován v jednotlivých charakteristických časových údobích fyzikální a strukturně agregátový stav půdy, prostupnost a vlhkost půdy, dále množství nerozložených ústrojných zbytků, Cox, Nt, humusové látky volné a veškeré — včetně jejich frakcí (humin. kyselin a fulvokyselin), minerální látky extrahovatelné vodou a kyslíkové číslo. Uvedené stavy byly určovány ve dvou vrstvách ornice 0—15 (18) cm a 15 (18) cm až zbytek ornice, popřípadě podorničí. Vlhkost půdy se sledovala v 10 cm vrstvách do hloubky 60—70 cm.

V průběhu oreb byla stanovena (registračním dynamometrem) celková tažná síla a orební odpory za současného sledování dalších orebních ukazatelů. Šetření se konalo před provedením pokusných oreb, v době jejich provádění, před jarní předseťovou přípravou půdy, po vyjednocení, popřípadě posledním plečkování, v průběhu dalšího růstu plodiny a konečně těsně před sklizní cukrovky.

CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH MÍST

Pokusy byly založeny v r. 1956—1957 na honu 1—7, Maliva, a v dalším r. 1957 až 1958 na honu 2—3A, Pod kasárny (2. polní osevní postup).

Půdní poměry. Pokusná plocha na Malivech se řadí typologicky k hnědozemí s mělce vyvinutým, místy výrazným iluviálním horizontem. Ornice mocnosti

25—30 cm je šedohnědá, jílovitohlinitá, drobtovitě struktury, bezvápenná. Přechází většinou ostře do hnědé až rezivě hnědé, těžší jílovité zeminy, kostkovité struktury, bezvápenné. V hloubce 45 cm nastává pozvolný přechod do plavě hnědé jílovité zeminy s příměsí oblázků a úlomků pískovce.

Pokusný pozemek Pod kasárny náleží geneticky k typu černozemního. Půdní profil má 27—30 cm mocný orníční horizont drobtovité struktury a jílovitohlinité textury. Podorníční tvoří táž ulehlejší zemina kostkovité struktury; jeho vznik souvisí s hlubokou jarní orbou. Humózní *hor. H* je černošedý, kostěkovité struktury, jílovitohlinitý a dosahuje 45 cm; humusovými záteky pozvolna přechází v hloubce 70 cm do jílovitohlinité sprašové zeminy s příměsí křemenných valounků a pískovcové drti. Půdní profily jsou sorpčně nasyceny s půdní reakcí neutrální až slabě alkalickou a příznivými fyzikálními chemickými a biologickými vlastnostmi.

Povětrnostní podmínky. Hydrologický rok 1956—1957 se vyznačoval relativně vyššími teplotami a srážkami než desetiletý průměr. Podzim byl celkově chladnější a srážkově bohatší, zvláště měsíc říjen (100 mm). Vyšší teploty byly zaznamenány především v měsících lednu, únoru a březnu. Roční množství srážek 536,8 mm bylo v porovnání s dlouhodobým průměrem o 54,2 mm vyšší; maximum spadlo v červenci (131,5 mm).

Pokusný rok 1957—1958 byl jako celek teplotně normální a srážkově velmi bohatý. V podzimním období převládalo teplejší a sušší počasí, zvláště v měsíci říjnu (4,4 mm srážek). Celoroční množství srážek přesahovalo o 132,7 mm desetiletý průměr. Nejvíce srážek spadlo v měsíci květnu a červenci.

VÝSLEDKY

Hektarové výnosy bulv cukrovky, stanovené ve sledovaných pokusných letech na jednotlivých parcelách, jsou uvedeny v tabulce I. Sklizňové výsledky byly získány z výročních zpráv agrotechnického oddělení ÚVÚRV.

I. Výnosy cukrovky (bulv)

Varianta	Pokusný rok							
	1954—1955		1955—1956		1956—1957		1957—1958	
	q/ha	relat. %	q/ha	relat. %	q/ha	relat. %	q/ha	relat. %
I.	524,0	100	226,12	100	447,16	100	578,96	100
II.	492,9	94,0	271,04	119,8	426,70	95,4	546,48	94,3
III.	513,0	97,9	249,12	110,1	456,70	102,1	550,72	95,1

Z přehledu vyplývá jejich dosti značná nepravidelnost v jednotlivých pokusných letech. Relativně nejvyšších výnosů bylo dosahováno po časném mělkém zaorání mrvy s pozdní hlubokou přeorávkou (var. I). Nejméně výhodnou se projevovala var. II s hlubokou orbou a pozdní mělkou zaorávkou mrvy. Výjimku tvoří pouze r. 1955—1956, ve kterém byl porost silně a nesterjnoměrně napaden mšicí makovou.

PŮDOZNALECKÉ VÝSLEDKY

Půdoznalecká část výzkumu byla v těchto pokusech zaměřena na provedení sledovaných agrotechnických úkonů a zjištění jejich vlivu na změny některých fyzikálních vlastností a přeměny ústrojné půdní hmoty. Při orbách bylo důle-

II. Potřeba tažné síly a orební odpory půdy

Varianta	Orba		Záběr cm	Hloubka orby cm	Orební poměr	Vlhkost půdy % váh.	Prostupnost půdy kg/cm²	Celková tažná síla kg	Odpor půdy kg/dm²	Čas na 50 m orby (vteřiny)
	způsob	dobu								
Pokusný rok 1956—1957 (hnědozem)										
I.	hluboká orba	20. 11.	94,8 99,5	30,6 28,1	0,97 0,85	18,1 19,8	6,5 6,1	1,324 1,353	45,6 48,3	49,4 49,0
		Ø	97,1	29,3	0,9	18,9	6,3	1,338	46,9	49,2
II.	mělká zaorávka mrvy	19. 11.	92,5 95,0	17,3 17,1	0,5 0,5	19,4 20,9	4,4 4,4	492 660	30,7 41,2	48,2 48,3
		Ø	93,7	17,2	0,5	19,9	4,4	576	35,9	48,2
III.	hluboká zaorávka mrvy	19. 11.	93,0 91,4	30,4 30,7	0,98 1,00	19,3 17,7	6,3 6,1	1,734 1,479	61,9 52,8	50,6 49,8
		Ø	92,2	30,5	1,0	18,5	6,2	1,606	57,3	50,2
Pokusný rok 1957—1958 (černoze										
I.	mělká zaorávka mrvy	8. 10.	94 99	17,7 16,9	0,5 0,5	21,6 18,7	7,3 7,3	683 696	41,1 41,7	22,9* 18,5
		Ø	96,5	17,3	0,5	20,1	7,3	690	41,4	20,7
	hluboká orba	22. 11.	104	26,2	0,7	22,1	9,5	1,569	57,7	18,7
II.	hluboká orba	8. 10.	118 119	27 26	0,7 0,6	20,8 21,1	10,7 10,0	1,899 1,928	59,6 62,4	19,3 20,5
		Ø	118,5	26,5	0,7	20,9	10,3	1,913	61,0	19,9
	mělká zaorávka mrvy	22. 11.	117	19,4	0,5	23,3	4,5	1,067	47,0	18,2
III.	hluboká zaorávka mrvy	22. 11.	110	26,4	0,7	22,2	11,2	1,824	62,9	18,9

*) Čas na 20 m orby

žité, zvláště z ekonomického hlediska, určení jejich namáhavosti a časové náročnosti. U organických zbytků šlo především o zjištění intenzity probíhajících přeměn ve směru převažující humifikace (zvýšení vlastního humusu) nebo mineralizace, která mohla množstvím uvolněných živin ovlivnit rozdílnost výnosových výsledků.

PROVEDENÍ OREB

Pokusná plocha byla po předchozí obilnině podmíněna na hloubku 10 až 15 cm. Fyzikální poměry ornice před orbou se vyznačovaly vyšší pórovitostí, která měla směrem do hloubky postupně klesající tendenci, stejně jako provzdušnost, kdežto její provlhlost se naopak zvyšovala. Celkově nízký obsah vodoodolných makroagregátů byl relativně vyšší ve spodní části ornice.

Orby se konaly tříradličním pluhem P-3-30, taženým pásovým traktorem DT 54. Na hnědozemi byly stanoveny u pozdních variant orby, provedených za příznivější vlhkosti ornice, relativně nižší orební odpory než na typu černozemním (viz tab. II). Nejnížší potřebu tažné síly a spec. odpor půdy vykazovala mělká zaorávka mrvy po předchozí hluboké orbě (var. II). Nejvyšší celková tažná síla a spec. odpor byl proti tomu stanoven u varianty III. Předchozí mělká zaorávka mrvy na dílci I se projevila při hluboké orbě o 18 % nižším odporem půdy. Podstatně vyšší půdní odpory byly stanoveny na černozemním půdním typu. Specifický odpor, který dosahoval u časně hluboké normální orby $61,0 \text{ kg/dm}^2$, se zvýšil při pozdní hluboké zaorávce mrvy za relativně vyšší vlhkosti a nižší prostupnosti ornice přibližně o 3 %. U hluboké pozdní orby po předchozí mělké zaorávce mrvy (var. I) se naopak při větší vlhkosti a prostupnosti půdy orební odpor snížil cca o 5 %. Namáhavost mělkého zapravení mrvy, dosahující při normálním provedení $41,4 \text{ kg/dm}^2$, se zvýšila po předcházející hluboké orbě (var. II) za relativně vyšší vlhkosti a prostupnosti půdy asi o 14 %. Určíme-li nejnížší potřebu tažné síly u pozdní hluboké zaorávky mrvy (var. III) rovnou 100 %, zvýšila se při časném mělkém zapravení mrvy a pozdní hluboké přeorávce (var. I) celková tažná síla o 24 % a doba potřebná na 20 m orby o 101 %. U hluboké orby s pozdní mělkou zaorávkou mrvy (var. II) dosahovalo zvýšení celkové tažné síly 63 %, a doba potřebná na 20 m orby 108 %. Kvalita provedených oreb byla celkově dobrá. Povrch parcel po orbách byl vyrovnaný, mírně hřebenitý. Méně dokonale zaklopení hnoje se projevovalo na parcelách II a III; mrva se objevovala z části na povrchu.

PŮDNÍ STAVY PŘED JARNÍ PŘEDSEŤOVOU ÚPRAVOU PŮDY

Po orbách se udržoval na všech pokusných dílcích příznivý fyzikální stav půdy. Zvýšená pórovitost, spojená se snížením objemu kapilárních pórů a vyšší provzdušností, se udržovala zvláště na půdách černozemního typu. Spodní části ornice se nacházely v relativně ulehlejšímu stavu než vrstvy povrchové. Na rozdíl od hnědozemě, kde došlo k určitému zlepšení strukturního stavu, projevil se na černozemi celkový pokles obsahu vodoodolných agregátů, který byl po rozrušení frakce $> 20 \text{ mm}$ příznivější na var. III a nejméně příznivý na parcele I. Vlhkostní stav ornice a dalších vrstev půdního profilu rovnal se přibližně hodnotě polní vodní kapacity a nasvědčoval vyrovnanému zásobení zimní vláhou na všech parcelách.

V průběhu mírnější zimy docházelo za uvedených půdních podmínek vedle

humifikace humusotvorného materiálu souběžně k mineralizaci ústrojné hmoty. V r. 1956—1957 sejevila převaha humifikace nad mineralizací, jak o tom svědčí kromě zvýšeného obsahu C_{ox} především větší přírůstky vlastního humusu, zvláště huminových kyselin v pevnějších vazbách. Probíhající mineralizační procesy potvrzuje menší zvýšení obsahu minerálních látek rozpustných ve vodě (odparek). Vyšší obsahové hodnoty vykazovaly vesměs vrchní vrstvy ornice. K největšímu přírůstku humusových látek a jejich frakcí došlo na var. III. S kladnými humusovými změnami koresponduje i nejpriznivější stav vodoodolných půdních agregátů na této parcele. Poněkud nižší přírůstkové hodnoty uvedených složek byly stanoveny na var. II a nejnižší na variantě I.

Na černozemi (r. 1957—1958) nasvědčují větší úbytky organických zbytků podstatně intenzivněji probíhající přeměně než v roce předchozím. Tyto se projevíly zvýšením obsahu C_{ox} , avšak celkovým poklesem humusových látek pevně poutaných, zatímco obsah humusových látek volných se mírně zvýšil. Podíl huminových kyselin se měnil pouze u humusových látek v pevnějších vazbách, kdežto u humusových látek volných nedoznal proti výchozímu stavu žádné změny. Ze značného zvýšení obsahu minerálních látek (odparku) lze vyvozovat, že v tomto období převažovaly mineralizační procesy nad humifikací ústrojné hmoty. Uvedené změny probíhaly relativně příznivěji na var. I a nejméně příznivě na parcele III.

ZMĚNY PŮDNÍCH STAVŮ BĚHEM RŮSTU PLODINY

Pokusný rok 1956—1957

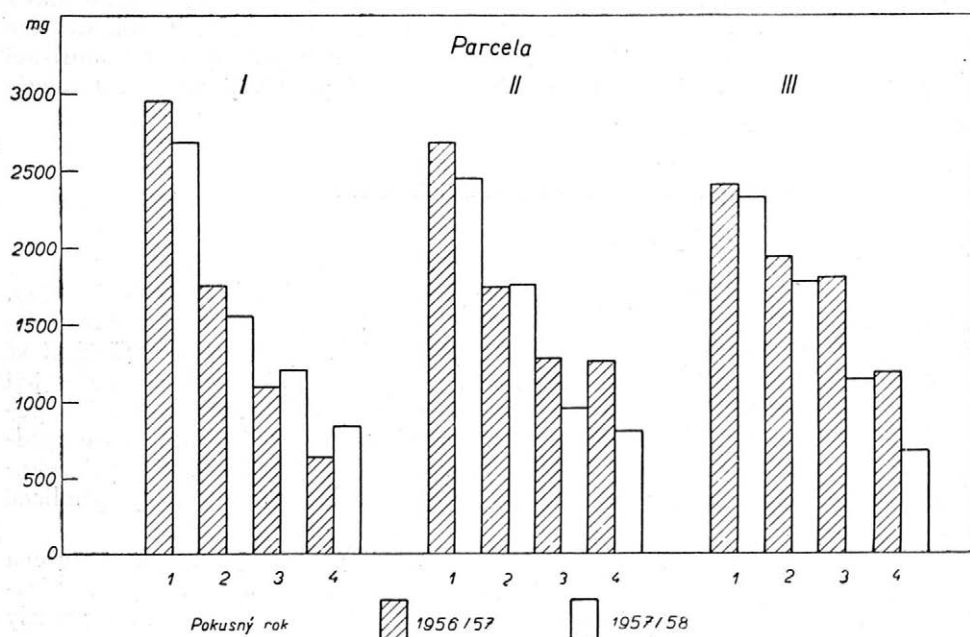
V průběhu vegetace se projevovalo nejdříve postupné slehání orniční vrstvy, jak o tom svědčí pozvolný pokles pórovitosti, které přecházelo v předsklizňovém období opět v mírné zvýšení celkového objemu pórů. Do červnového šetření se udržovala relativně vyšší pórovitost v povrchových vrstvách ornice, kdežto její spodní části podléhaly většímu ztuhnutí. V průběhu dalšího růstu plodiny působil zřejmě vliv tlaku bulev na znatelné ztuhnutí vrchní části ornice, takže spodní vrstvy vykazovaly relativně vyšší hodnoty pórovitosti. Mírně zvýšená pórovitost se udržovala pouze na var. II, kdežto ostatní parcely měly přibližně vyrovnaný stav.

Celková tendence zvyšování obsahu vodoodolných agregátů byla narušena částečným poklesem u var. III v červnu a na parcelách I a II v srpnu. U varianty II byl obsah vesměs vyšší v povrchové vrstvě ornice. Ostatní parcely měly nejdříve vyšší stav ve spodních částech ornice, který se později vlivem mechanické tvorby struktury tlakem bulev cukrovky přesunul na povrchové vrstvy. Nejvyšší vodoodolností agregátů se vyznačovala parcela III, poněkud nižší varianta I a nejnižší přírůstek byl stanoven na dílci II.

Vlhkostní poměry půdy byly ovlivňovány nejdříve sušším počasím, které převládalo v době od zasetí do červnového šetření (55,2 mm srážek). Projevilo se relativně největší ztrátou půdní vláhy na dílci II při vyrovnaném stavu na zbývajících parcelách. Období od června do srpna bylo srážkově bohatší (184,7 mm); zvýšená teplota a evapotranspirace však ovlivnily celkové snížení vlhkosti u všech pokusných variant. Pokles byl opět relativně největší na parcele II a nejnižší na dílci III. V dalším srážkově chudším období do sklizně plodiny (70,8 mm) se obsah půdní vláhy mírně zvýšil pouze na parcele III, kdežto u ostatních variant se udržoval na stejné úrovni jako u předchozího šetření.

Změny fyzikálních vlastností půdy byly prováděny na jednotlivých variantách orby následujícími obsahovými změnami ústrojné půdní hmoty a jejich hlavních složek.

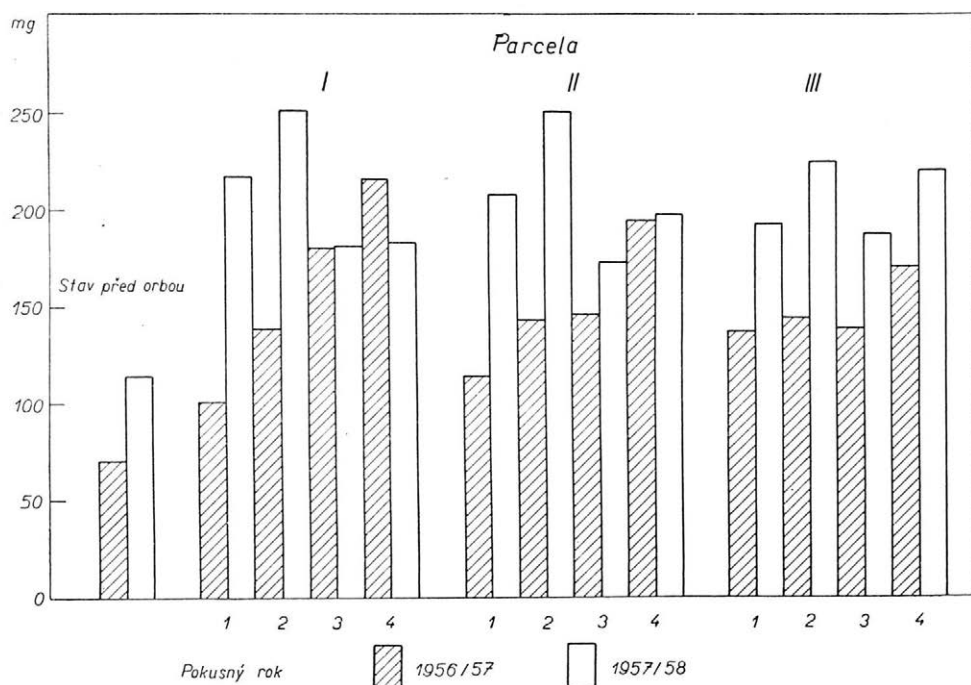
Na dílci s mělce zapravenou mrvou a její pozdní hlubokou přeorávkou (I) došlo na počátku vegetace nejdříve k velmi intenzivnímu rozkladu ústrojné hmoty, který v dalším období vykazoval rovnoměrně snížené úbytky nerozložené hmoty až do sklizně cukrovky (obr. 1). Rozkladná činnost byla spojena s převažující mineralizací organické hmoty, jak tomu nasvědčuje postupně se zvyšující obsah minerálních látek (odparku), který byl v druhé polovině vegetace na této parcele nejvyšší. Omezené humifikační pochody se projeví největším poklesem obsahu veškerého uhlíku, doprovázeným pozvolným snižováním veškerých humusových látek, jakož i jejich podílu huminových kyselin. K poklesu docházelo pouze u huminových kyselin pevně poutaných, zatímco obsah huminových kyselin volných se mírně zvyšoval.



1. Změny obsahu ústrojných zbytků (mg na 1000 g zeminy). Odběr v r. 1957: 1.—3. 4.; 2.—11. 6.; 3.—15. 8.; 4.—9. 10. Odběr v r. 1958: 1.—9. 4.; 2.—20. 6.; 3.—28. 8.; 4.—11. 10.

Varianta s časnou hlubokou orbou a pozdním mělkým zapravením mrvy (II) se vyznačovala počátečním mohutnějším rozkladem mrvy, poklesem intenzity rozkladu v období do srpna a jeho minimem v před sklizňovém období. Probíhající mineralizační a humifikační procesy zaujímaly u této varianty přibližně střední postavení. Potvrzují to střední hodnoty obsahu minerálních látek a průměrný stav veškerého uhlíku, humusových látek veškerých a huminových kyselin. Podíl huminových kyselin v pevnějších vazbách se snížil ztlačněji pouze v červnovém období, kdežto u huminových kyselin volných byly zaznamenány větší výkyvy v červnu (zvýšení) a srpnu (snížení).

U pozdní hluboké zaorávky mrvy (III) probíhal rozklad organ. zbytků v počátečním období vegetace nejméně intenzivně, v údobí od června do srpna se dále snižoval a maxima dosáhl až v před sklizňovém období. Na rozdíl od předchozích variant převládaly na této parcele podmínky pro převažující humifikaci, které se projeví, vedle nejnižšího poklesu obsahu veškerého uhlíku, současně nejvyšším vzestupem humusových látek a nepravidelným zvyšováním huminových kyselin pevně poutaných. Huminové kyseliny volné vykazovaly, s výjimkou mírného zvýšení na počátku vegetace, celkově vyrovnaný stav. Mineralizační procesy se projeví výrazněji až v období před sklizní cukrovky (obr. 2).



2. Změny obsahu minerálních látek extrahovaných vodou (odparek). Doba odběru půdních vzorků jako u obr. 1.

Pokusný rok 1957—1958

Změny fyzikálního stavu půdy měly poněkud jiný průběh než v roce předchozím. Projevovalo se především větší snížení celkové pórovitosti a zhutnění ornice. Stejnou tendenci jako v minulém roce, tj. postupný pokles pórovitosti, který v před sklizňovém období přecházel opět v mírné zvýšení, vykazovala pouze parcela I. U ostatních variant se snižovala pórovitost pouze do konce července a na tomto stavu se udržovala až do sklizně plodiny.

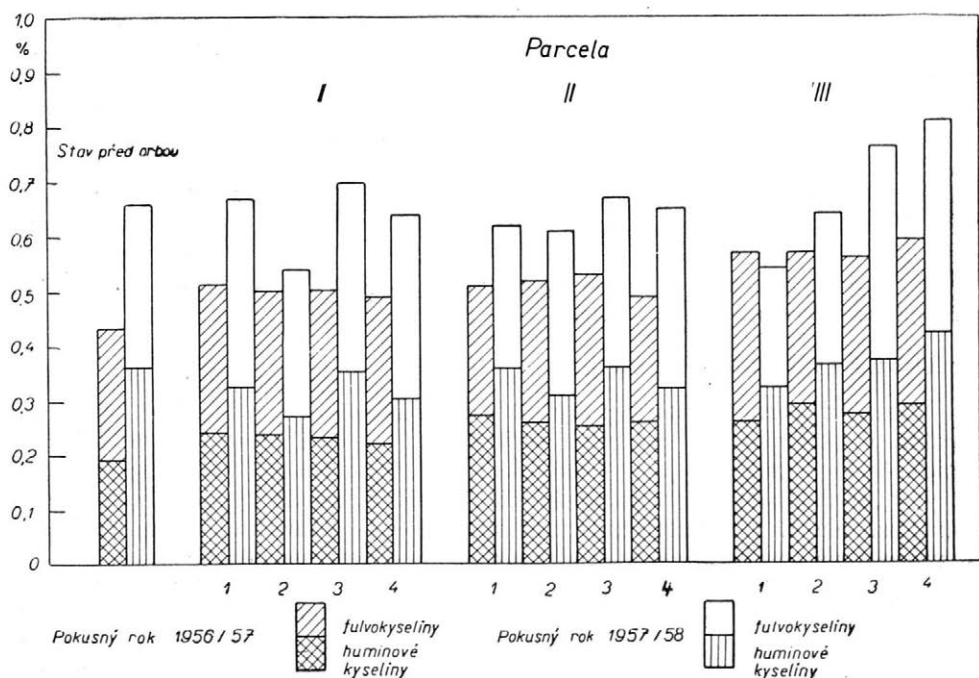
Celkový pokles strukturnosti ornice, zaznamenaný již před jarní úpravou půdy, pokračoval na parcele I až do června, v dalším období do srpna se obsah makroagregátů mírně zvýšil a na tomto stavu se udržoval do doby sklizně. U var. II se vodoodolnost agregátů v počátečním období růstu postupně zvyšovala až do konce července; později došlo k prudšímu zhoršení agregátového stavu, který pokračoval až do sklizňového údobí. Na parcele III pokračoval

pokles strukturnosti do konce srpna; v předsklizňovém období byl však na této parcele zaznamenán nejprůzračnější stav vodoodolných agregátů.

Ve vegetačním období (duben—září) spadlo celkem 450 mm srážek, tj. o 139,6 mm více než v předchozím pokusném roce. Jejich nerovnoměrné rozdělení ve sledovaných údobích se projevilo takto: Větší množství srážek do červnového šetření (121 mm) udržovalo v humózních horizontech zvýšený a celkově vyrovnaný stav půdní vláhy na všech sledovaných parcelách. V dalším období do konce července, přestože spadlo 191 mm srážek, nastalo u všech variant snížení vlhkosti, a to poněkud větší na dílci III než na ostatních vlhkostně vyrovnaných parcelách. Srážkově chudší údobí do konce srpna (70 mm) se projevilo další ztrátou půdní vláhy, jejíž obsah byl mírně nižší pouze na parc. II. Do předsklizňového šetření spadlo celkem 82 mm srážek, které ovlivnily vzestup a vyrovnaní celkové zásoby vláhy do hloubky 70 cm. Malé vlhkostní rozdíly mezi sledovanými variantami orby nasvědčují na vyrovnané možnosti zásobování rostlin vodou.

Změny ústrojných složek půdy probíhaly na jednotlivých pokusných parcelách následujícím způsobem:

Na variantě I se projevovala stejná tendence rozkladu organ. zbytků jako v předchozím roce, tj. relativně nejintenzivněji na počátku vegetace s pozvolným a vyrovnaným dalším rozkladem až do sklizně plodiny. Převládaly taktéž mineralizační přeměny nad humifikací ústrojné hmoty, jak o tom svědčí postupně klesající obsah C_{ox} , a nerovnoměrně kolísající stav humusových látek a huminových kyselin veškerých. K poklesu docházelo především u podílu huminových kyselin vázaných, zatímco u huminových kyselin volných se obsah



3. Změny obsahu humusových látek veškerých a jejich frakcí — huminových kyselin a fulvokyselin. Doba odběru půdních vzorků jako u obr. 1.

po předchozím celkovém snížení opět v předsklizňovém období nepatrně zvýšil. Obsah minerálních látek (odparku) se udržoval relativně nejvyšší skoro až do sklizně, kdy byl naopak stanoven jeho nejnižší stav.

Na dílci II docházelo k značnému a poměrně vyrovnanému rozkladu ústrojných zbytků až do srpnového šetření; v období před sklizní se intenzita rozkladu podstatně snížila. Současně docházelo na počátku vegetace k relativně největšímu přírůstku veškerého uhlíku, který přecházel opět v optimální pokles obsahu v době před sklizní. Stav humusových látek veškerých se po počátečním poklesu nepravidelně zvyšoval a celkově vyrovnával. Obsah huminových kyselin veškerých byl během vegetace variabilní; změny byly ovlivňovány převážně složkou huminových kyselin pevně poutaných. Množství minerálních látek kolísalo přibližně v rozmezí hodnot stanovených na parcelách I a III.

Varianta III se vyznačovala relativně nejnižším rozkladem na počátku vegetace a přibližně stejně vyrovnanou intenzitou v dalším průběhu růstu plodiny. Postupně se zvyšující obsah C_{0x} , humusových látek a jejich složek (viz obr. 3) nasvědčuje na převažující humifikační přeměny mrvou dodané ústrojné hmoty. Na celkovém zvýšení humusu se podílela převážně složka huminových kyselin pevně poutaných, zatímco podíl huminových kyselin volných se udržoval, s výjimkou nepatrného počátečního přírůstku, na výchozím stavu. Souběžně probíhající mineralizační přeměny se projeví nejříve (do června) relativně nejnižším přírůstkem obsahu minerálních látek. V dalším období se udržoval, v porovnání s ostatními variantami zaorávky mrvy, mírně vyšší stav odparku.

SOUHRN

Vliv rozdílné doby a hloubky zaorání chlévské mrvy k cukrovce na změny půdních stavů byl sledován ve výrobním subtypu řepařsko-ječném na černozemním a hnědozemním genetickém půdním typu.

Výsledky půdoznaleckého šetření ukazují shodnost v zásadním působení zkoušených agrotechnických úkonů na půdu u obou půdních představitelů.

Mělké časně zapravení mrvy a pozdní hluboká přeorávka (var. I) vytvářela půdní podmínky pro intenzivní počáteční rozklad ústrojné hmoty, který se po pozdějším poklesu udržoval v dalším průběhu vegetace vyrovnaný až do sklizně plodiny. Při rozkladu převládaly mineralizační přeměny nad humifikací, takže na této variantě mohla být potřeba rostlin nejlépe uspokojována přístupnými živinami již od počátku vegetace. Dělo se tak nejen rozkladem organických zbytků, nýbrž i na úkor obsahu vlastního humusu.

Hluboká orba s pozdní mělkou zaorávkou mrvy (var. II) se vyznačovala rovnoměrným rozkladem organické hmoty, jehož intenzita se podstatně snížila až v předsklizňovém období. Poměr mineralizačních přeměn k humifikaci ústrojné hmoty zaujímal v porovnání s ostatními variantami orby přibližně střední postavení.

Pozdní hluboká zaorávka mrvy (var. III) vykazovala od počátku relativně nejnižší rozklad ústrojné hmoty s přibližně stejnou intenzitou až do sklizně plodiny. Převažující humifikační pochody se projevovaly zvýšením obsahu C_{0x} , humusových látek a huminových kyselin v pevnějších vazbách, zvláště v předsklizňovém období. Kladné změny obsahu humusu ovlivňovaly relativně vyšší vodoodolnost půdních agregátů. Poměrně nižší stav mineralizací uvolňovaných látek se projevoval v r. 1956–1957 až v pozdější růstové fázi, kdežto v r. 1957–1958 již od počátku vývoje rostlin.

Došlo dne 11. 2. 1965

Literatura

1. Facek Z., Glet O.: Výzkum doby a hloubky zaorání chlévské mrvy pro okopaniny z hlediska půdoznaleckého. Závěrečná zpráva ÚVÚRV, Praha 1964.

Срок и глубина заделки навоза под сахарную свеклу и их влияние на изменения состояния почвы

Влияние различных сроков и глубины заделки навоза под сахарную свеклу на изменение состояния почвы изучалось в свекловично-ячменном производственном под-типе на черноземном и буроземном генетическом почвенном типе.

Результаты почвоведческого исследования показали аналогичность в принципиальном действии испытываемых агротехнических мероприятий на почву у обоих почвенных представителей.

Мелкая ранняя заделка навоза и глубокая поздняя вспашка (вар. I) создавали почвенные условия для интенсивного начального разложения органической массы, которое, после последующего понижения, в дальнейшем ходе вегетации сохраняло свое выравненное состояние вплоть до уборки культуры. При разложении минерализационные превращения преобладали над гумификацией, ввиду чего в этом варианте требования растений могли быть лучше всего удовлетворены доступными питательными веществами уже в начале вегетации. Это происходило не только путем разложения органических остатков, но и за счет содержания собственного гумуса.

Глубокая вспашка с поздней мелкой заделкой навоза (вар. II) характеризовалась выравненным разложением органической массы, интенсивность которой существенно снижается только в предуборочный период. Отношение минерализационных превращений к гумификации органической массы, в сравнении с остальными вариантами вспашки, заняло примерно среднее положение.

Поздняя глубокая заделка навоза (вар. III) с самого начала характеризовалась относительно наименьшим разложением органической массы с примерно одинаковой интенсивностью вплоть до уборки культуры. Преобладающие процессы гумификации проявлялись в увеличении содержания С общ., гумусовых веществ и гуминовых кислот, в более прочной связи, особенно в предуборочный период. Положительные изменения содержания гумуса вызвали сравнительно повышенную водостойкость почвенных агрегатов. Сравнительно меньшее количество минерализацией освобождаемых веществ наблюдалось в 1956—1957 г. лишь в более поздней фазе роста, в то время как в 1957—1958 г. — уже в начале развития растений.

Time and Depth of Ploughing-in Farmyard Manure to Sugar-Beet and their Influence on the Changes in Soil Conditions

The effects produced by different time and depth of ploughing-in the farmyard manure in sugar-beet fields upon changes in the soil conditions was being traced in chernozem and grey-brown podzolic soils in a producing area of the beet-and-barley genetic subtype.

The results of pedological investigations show a conformity in the main effects brought by the tried agrotechnical measures upon the soils of both mentioned kinds.

Early shallow ploughing-in of manure and late deep second ploughing (1st case) produced soil conditions suitable for an intensive initial decomposition of organic matter; after a reduction in decomposition following later, this process remained balanced during the course of vegetation until the crop was harvested. In this process mineralization prevailed over humification so that in such cases the requirements of plants could be best of all satisfied by available nutrients from the very beginning of the vegetation time. This occurred not only through the decomposition of organic residues, but even to the prejudice of the proper content of the humus.

Deep ploughing followed by late shallow ploughing-in of manure (2nd case) led to a balanced decomposition of organic matter, its intensity considerably decreasing only at the pre-harvest stage. The ratio of mineralization changes towards humification of organic matter reached an approximately medium value in comparison with other variants of ploughing.

Late deep ploughing-in of manure (3rd case) caused from the very beginning the relatively lowest degree of decomposition of organic substances, the intensity of which remained approximately unchanged until harvest of the crop. The prevailing process of humification was expressed by an increase of content of Cox, humus stuffs and humic acids solidly bound, especially during the pre-harvest time. The positive changes in the humus contents influenced the relatively higher water resistance of soil aggregates. The relatively lower degree of mineralizations of the liberated substances was expressed till in 1956—1957 in a later stage of growth, while in 1957—1958 it already appeared when the plants began developing.

Zeit und Tiefe des Einpflügens von Stallmist zu Zuckerrüben und Einfluß derselben auf die Änderungen der Bodenzustände

Der Einfluß unterschiedlicher Zeit und Tiefe des Einpflügens von Stallmist zu Zuckerrüben und die Änderungen der Bodenzustände wurde beim Rüben-Gersten-Produktionssubtyp auf einer Schwarzerde und Parabraunerde verfolgt.

Die Ergebnisse der bodenkundlichen Untersuchung zeigen eine Übereinstimmung betreffs der grundsätzlichen Wirkung der geprüften Agrotechnischen Vorgänge auf den Boden bei beiden Bodenrepräsentanten.

Die frühe flache Einbringung von Stallmist und die späte Tieffurche (Var. I) bildeten Bodenbedingungen für eine intensive anfängliche Zersetzung der organischen Masse, die nach einer späteren Herabsetzung im weiteren Vegetationsverlauf bis zur Ernte der Fruchtart ausgeglichen erhalten blieb. Bei der Zersetzung behielten Mineralisierungs-Änderungen die Vorderhand gegenüber der Humifikation, so daß bei dieser Variante der Bedarf der Pflanzen am günstigsten durch aufnehmbare Nährstoffe bereits vom Vegetationsbeginn befriedigt werden konnte. Dies geschah nicht nur durch die Zersetzung der organischen Pflanzenreste, sondern auch zu Lasten des Gehaltes an eigentlichem Humus.

Die Tieffurche mit einem späten flachen Einpflügen von Stallmist (Var. II) zeichnete sich durch eine ausgeglichene Zersetzung der organischen Masse aus; die Intensität derselben senkte sich wesentlich erst in der Vorerntezeit. Das Verhältnis der durch die Mineralisierung eingetretenen Änderungen zur Humifikation der orga-

nischen Masse war im Vergleich zu den übrigen Varianten des Pflügens annähernd mittelmäßig.

Das späte Einpflügen von Stallmist (Var. III) wies von Beginn die relativ niedrigste Zersetzung der organischen Masse von einer annähernd gleichen Intensität bis zur Ernte der Fruchtart auf. Die überwiegenden Humifikationsvorgänge äußerten sich durch eine Erhöhung des Cox-Gehaltes, des Gehaltes an Humusstoffen und an Huminsäuren in festeren Bindungen, besonders während der Vorerntezeit. Günstige Änderungen des Humusgehaltes beeinflussten die relativ höhere Wasserbeständigkeit der Bodenaggregate. Ein verhältnismäßig niedriger Stand der Mineralisierungen freigewordener Stoffe kam im Jahre 1956—1957 erst in späterer Wachstumsphase, demgegenüber im Jahre 1957—1958 bereits vom Beginn der Pflanzenentwicklung zum Vorschein.

Inž. Oldřich Glet, CSc.

Ústřední výzkumný ústav rostlinné
výroby, Praha-Ruzyně 507

I. SDELENÍ

■ Jedním z důležitých úkolů při zakládání nových honů pícnin v polních osevních postupech je správná volba krycí plodiny a způsob jejího setí.

Přestože celá řada autorů doporučovala snížit výsevní normu krycí plodiny pro zajištění zdárného vývoje podsevu, praxe vysévala podsevy do krycí plodiny zpravidla při její plné normě výsevu z obavy před snížením výnosu.

Proto byl založen v letech 1956–1959 na třech pracovištích Ústředního výzkumného ústavu rostlinné výroby v Ruzyni pokus, ve kterém měl být osvětlen vliv různých norem výsevu krycí plodiny na její výnos a vývoj podsevu v roce výsevu.

Při zakládání honů pícnin v polních nebo pícninářských osevních postupech se podsev většinou vysévá do krycí plodiny. Tento způsob bývá zdůvodněn zejména z hlediska ekonomického (Heuser 1931, Klapp 1954, aj.).

Novější práce ukázaly, že ochranný vliv krycí plodiny je malý a naopak krycí plodina škodí podsevu hlavně tím, že ho zastíňuje (Black 1957, Klapp 1954 aj.), odebírá mu vláhu a živiny. Simon (1935) považuje dostatečné osvětlení za rozhodující hlavně pro vývoj vojtěšky, zatímco jetel červený a švédský nejsou podle něho na světlo tak náročné. Zabello (1949) a Prokopov (1953) poukazují na to, že při vyšší normě výsevu krycí plodiny se intenzita osvětlení podsevu snižuje. Bulla, Smith, Miller (1954) naproti tomu zjistili, že u ovsa s nižšími normami výsevu proniklo nad povrch půdy vzhledem k silnějšímu zaplevelení přibližně stejné množství světla jako při plné normě výsevu.

Z údajů literatury vyplývá, že vliv jetelovin na krycí plodinu je malý a působí spíše na výnos slámy než na výnos zrna (Charles 1958, Markov 1955). Za nejvhodnější krycí plodinu z jarních obilovin je považován ječmen jarní (Demela 1965, Heuser 1931, Klapp 1954, Kolář 1948, aj.). Oves bývá považován za vhodnou krycí plodinu jen v oblastech s dobrým rozdělením srážek (Bajko, Tichonov 1952, Čugunov 1951, Demela 1956, Nágl 1954, Vorobjev 1954, aj.).

Nepříznivý vliv krycí plodiny na podsev lze ovlivnit správně volenou normou krycí plodiny. Většina autorů se shoduje v tom, že normu osevu je třeba snížit o $\frac{1}{4}$ až $\frac{1}{3}$ (Agrotechnické pokyny 1953, Čugunov 1951, Demela 1956, Graumann, Hanson 1954, aj.), neboť při vyšší normě výsevu krycí plodiny se vývoj podsevu, hlavně vojtěšky, zhoršuje, rostlinky podsevu jsou potom nižší a slabší, což se může projevit i po sklizni krycí plodiny. Mosolov (1948) zjistil při snížené výsevní normě u červeného jetele zvýšený počet rostlin až o 30 %, docházelo však k silnějšímu zaplevelení. K obdobnému výsledku dospěl i Smith (1954). Zabello (1949) připouští, že na úrodných půdách plná norma výsevu podsev sice potlačuje, ale po sklizni krycí plodiny se může dobře vyvinout a přezimovat.

Snížená norma výsevu krycí plodiny nejenže působí příznivě na vývoj podsevu, ale nesnižuje podstatně ani výnos krycí plodiny (Ilkevič, Tajndel 1956, Lewicki, Barbacki 1939).

METODIKA POKUSŮ V ROCE VÝSEVU KRYCÍ PLODINY A PODSEVU

VARIANTY ZAŘAZENÉ DO POKUSU

a) V pokuse byly zkoušeny tyto varianty výsevní normy krycích plodin na hektar:

- A: plný výsev, tj. u ječmene 180 kg, u ovsa 200 kg,
 B: výsev snížený o $\frac{1}{6}$, tj. u ječmene 150 kg, u ovsa 167 kg,
 C: výsev snížený o $\frac{1}{3}$, tj. u ječmene 120 kg, u ovsa 133 kg.

b) V jednotlivých pokusných místech bylo použito u podsevu těchto kombinací:

Ruzyně

I. vojtěška	II. vojtěškotráva 1	III. vojtěškotráva 2
(vojtěška 90 ‰, trávy 10 ‰)	(vojtěška 100 ‰, trávy 3 ‰)	
ovsík vyvýšený 3,— ‰	ovsík vyvýšený 0,75 ‰	
kostřava luční 5,4 ‰	kostřava luční 2,— ‰	
jílek italský 1,6 ‰	jílek italský 0,25 ‰	

Čáslav

I. vojtěška	II. vojtěškotráva 1	III. vojtěškotráva 2
(vojtěška 85 ‰, trávy 15 ‰)	(vojtěška 100 ‰, trávy 5 ‰)	
ovsík vyvýšený 5,— ‰	ovsík vyvýšený 1,5 ‰	
kostřava luční 7,5 ‰	kostřava luční 2,5 ‰	
jílek italský 2,5 ‰	jílek italský 1,— ‰	

Lukavec

I. jetelovinná směs	II. jetelovinostráva 1	III. jetelovinostráva 2
jetel červený 70 ‰	jetel červený 60 ‰	jetel červený 70 ‰
štírovník obecný 30 ‰	štírovník obec. 20 ‰	štírovník obec. 30 ‰
	trávy: 20 ‰	trávy 10 ‰
	tj.: bojínek luční 5 ‰	tj.: bojínek luční 2,5 ‰
	kostřava luční 10 ‰	kostřava luční 5,— ‰
	ovsík vyvýšený 5 ‰	ovsík vyvýšený 2,5 ‰

c) V pokusu bylo použito při sestavování směsí následujících výsevních norem osiv při 80‰ užitné hodnotě na 1 ha:

vojtěška setá	(<i>Medicago sativa</i> L.)	27 kg/ha
jetel červený	(<i>Trifolium pratense</i> L.)	24 kg/ha
štírovník obecný	(<i>Lotus corniculatus</i> L.)	18 kg/ha
ovsík vyvýšený	(<i>Arrhenatherum elatius</i> L.) (Presl)	50 kg/ha
kostřava luční	(<i>Festuca pratensis</i> Huds.)	40 kg/ha
jílek italský	(<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	30 kg/ha
bojínek luční	(<i>Phleum pratense</i> L.)	16 kg/ha

Před výsevem byla stanovena u jednotlivých druhů plodin, a to jak jarního ječmene (ovsa), tak i trav a jetelovin: čistota, klíčivost, užitná hodnota a absolutní váha. Na základě zjištěných hodnot ovsa a jejich užitné hodnoty byla stanovena výsevní norma jednotlivých osiv na 1 ha.

Pokus byl zakládán na normálním provozním honu po okopanině hnojené chlévským hnojem v rámci stávajícího osevního postupu. Uspořádání pokusu bylo v jednotlivých letech i pokusných místech shodné. Celý pokus byl čtyřikrát opakován, velikost jednotlivých parcel byla 13,5 X 13,5 m. V Ruzyni a Lukavci byly sklizeny parcely velikosti 10 X 10, v Čáslavi 5 X 10 m.

U krycí plodiny a podsevu bylo zjišťováno během vegetace vzcházení, počet vzešlých rostlin, jejich vývoj a růst. Sklizeň zrna a slámy se prováděla běžným pokusnickým způsobem.

Botanickým rozbořem rostlin odebraných při sklizni byl u krycí plodiny zjišťován počet, délka stébla, produktivní a neproduktivní odnože, délka klasu, počet zrn v klasu, váha zrn v klasu, hektolitrová a absolutní váha.

CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH MÍST

R u z y n ě

Výrobní typ řepařský, subtyp řepařsko-pšeničný. Převládají půdy typu černozemního (degradované) a hnědozemního, jílovitohlinité, s dobrou minerální silou, pH 6,8–7, obsah CaCO_3 1,4–1,8, dostatečný obsah humusu. Proorávaný profil činí 25–30 cm.

Č á s l a v

Výrobní typ řepařský, subtyp řepařsko-ječný. Půdy černozemního typu silně degradované, jílovitohlinité, se střední zásobou P_2O_5 a nedostatkem drasla, pH 6,5–7, pouze stopy CaCO_3 , obsah humusu 2–3 %, proorávaná půdní vrstva činí 25–30 cm.

L u k a v e c

Výrobní typ bramborářský, subtyp bramborářsko-žitný. Půdy jsou druhu podzolu pahorkatinové oblasti, středně těžké až lehčí, hlinitopísčité, s vysokým podílem K_2O a nedostatkem P_2O_5 , pH 5,5, nízký obsah vápna i aktivního humusu, proorávaný profil činí 16–23 cm.

KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Srážkové poměry v jednotlivých pokusných letech a měsících, jakož i teplotní denní průměry i dlouhodobé průměry obou faktorů jsou uvedeny v tabulkách I a II.

VLASTNÍ POKUS

Zakládání pokusu

Předplodinou jetelotravního honu byla v Ruzyni a v Čáslavi cukrovka, v Lukavci brambory. Příprava půdy pro krycí plodinu, jakož i hnojení průmyslovými hnojivy bylo prováděno proučným způsobem, neboť pokus byl zařazen v běžném osevním sledu. Z průmyslových hnojiv bylo použito v roce výsevu těchto průměrných dávek na 1 ha:

v Ruzyni: 0,45 q síranu amonného, 2 q superfosfátu, 1,60 q draselné soli;
v Čáslavi: 2 q superfosfátu, 1 q draselné soli;
v Lukavci: 1 q síranu amonného, 2 q Thomasovy moučky, 2 q superfosfátu, 1,80 q draselné soli.

Setí pokusu

Výsevní množství bylo vypočteno na základě skutečných užitkových hodnot. Odrůdová jednotnost krycí plodiny pro všechna pokusná leta nemohla být zachována, neboť výběr odrůd se řídil možnostmi pracoviště (tabulka III).

Rádková vzdálenost u jarního ječmene a podsevu činila v Ruzyni ve dvou

I. Přehled srážek (v mm) na jednotlivých pracovištích

Pokusné roky Pracoviště			Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Čer- venec	Srpen	Září	Říjen	Listo- pad	Pro- sinec	Součet
Víceleté průměry	Ruzyně *		23,0	24,0	26,0	39,0	61,0	71,0	74,0	73,0	40,0	41,0	29,0	25,0	526,00
	Čáslav x		27,8	30,2	23,1	39,2	66,9	68,1	78,0	65,5	36,5	34,7	33,4	33,1	536,50
	Lukavec o		34,5	39,5	49,2	59,9	55,4	79,15	131,4	78,0	52,8	63,0	35,7	44,2	722,75
1956	Ruzyně		18,9	18,8	19,8	41,5	44,4	146,3	43,5	53,1	13,1	122,8	25,3	29,3	576,7
	Čáslav		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lukavec		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1957	Ruzyně		17,2	32,1	49,6	18,9	26,4	42,1	131,5	42,3	49,2	4,4	27,7	18,8	460,2
	Čáslav		17,8	33,4	60,5	50,6	26,2	45,5	168,9	60,7	39,2	4,1	20,7	26,8	554,4
	Lukavec		30,4	42,3	61,4	21,8	40,7	38,5	233,6	88,7	81,6	4,6	21,9	22,8	768,8
1958	Ruzyně		40,2	43,8	30,4	26,5	103,3	41,0	150,2	70,5	58,5	71,7	19,0	46,1	701,2
	Čáslav		40,0	40,1	23,7	54,1	89,7	68,8	124,7	50,8	69,1	62,9	9,6	46,0	679,5
	Lukavec		53,6	60,1	51,4	67,4	68,2	90,1	97,8	60,0	51,3	81,9	17,5	68,9	768,2
1959	Ruzyně		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Čáslav		14,1	10,0	10,8	29,8	37,9	69,7	121,1	30,9	0,0	3,9	12,0	54,9	395,1
	Lukavec		29,0	11,1	16,7	41,1	42,0	81,7	121,0	76,3	2,7	6,5	16,5	68,2	511,9

* 50letý průměr

x 10letý průměr

o 10letý průměr

II. Přehled teplot (v °C) na jednotlivých pracovištích

Pokusné roky Pracoviště			Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Čer- venec	Srpen	Září	Říjen	Listo- pad	Pro- sinec	Průměr
Víceleté průměry	Ruzyně	*	-2,3	- 1,2	3,0	7,4	12,8	15,8	17,5	16,9	13,4	7,9	2,6	-0,9	7,7
	Čáslav	x	-1,4	- 1,8	2,8	8,8	13,4	16,5	18,1	17,5	14,3	7,9	3,7	0,6	8,36
	Lukavec	o	-2,27	- 1,94	3,42	7,59	12,21	15,6	17,72	16,57	12,39	7,79	2,11	0,03	7,60
1956	Ruzyně		-1,03	-11,65	0,93	5,90	12,74	13,92	17,50	15,39	14,00	8,06	0,76	0,32	6,40
	Čáslav		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lukavec		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1957	Ruzyně		-1,12	2,69	5,55	7,96	10,65	17,93	18,55	15,45	11,60	8,06	4,22	-0,90	8,39
	Čáslav		-0,89	3,47	5,65	8,05	10,77	18,50	18,81	16,06	12,40	7,92	5,25	5,63	9,30
	Lukavec		-2,3	1,1	4,5	6,3	9,0	16,2	16,5	13,2	10,9	7,5	2,9	-1,6	7,0
1958	Ruzyně		-2,65	1,31	-1,25	4,85	14,71	15,20	17,52	17,10	14,86	8,75	4,48	0,95	7,98
	Čáslav		-2,22	2,19	-0,66	5,24	15,57	15,68	18,11	17,41	13,46	9,48	5,10	2,12	8,45
	Lukavec		-2,78	- 0,06	-2,83	2,98	14,02	13,59	16,30	15,62	13,00	7,80	2,93	0,07	6,74
1959	Ruzyně		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Čáslav		-0,40	- 2,61	5,45	9,62	13,19	16,50	18,90	17,42	11,13	7,22	4,38	2,13	8,57
	Lukavec		-1,9	- 1,98	4,8	7,8	11,4	14,5	17,2	15,8	11,6	7,78	1,96	0,52	7,46

* 50letý průměr

x 10letý průměr

o 10letý průměr

III. Použité osivo na jednotlivých pracovištích

Druh	Pracoviště	Rok	Odrůda	Stupeň množení (původ)
Ječmen	Ruzyně	1956	Kaštický	M4
		1957	Valtický	M4
		1958	Valtický	M4
	Čáslav	1957	Stupický	OA
		1958	Valtický	M2
		1959	Dunajský trh	OA
Oves	Lukavec	1957	Bílý H 60	M1
		1958	Český žlutý	M5
		1959	Český žlutý	M3
Vojtěška setá	Ruzyně	1956	Ranger	Kanada
		1957	Ranger	USA Kalifornie
		1958	Česká krajová	OA
	Čáslav	1957	Ranger	USA Kalifornie
		1958	Ranger	USA Kalifornie
		1959	Moravská krajová	OA
Jetel červený	Lukavec	1957—1959	Český krajový	OA
Štírovník obecný	Lukavec	1957—1959	Třebíčský	OA
Ovsík vyvýšený	Ruzyně Čáslav Lukavec	1956—1959	Rožnovský	OA
Kostřava luční	Ruzyně Čáslav Lukavec	1956—1959	Rožnovská	OA
Jílek italský	Ruzyně Čáslav Lukavec	1956—1959	Rožnovský	OA
Bojínek luční	Lukavec	1957—1959	Rožnovský	OA

pokusných letech 10,5 cm, pouze v roce 1956 byl jarní ječmen vyséván do řádků 7,5 cm. V Čáslavi činila šířka řádků ve všech pokusných letech 15 cm, v Lukavci 10,5 cm.

Vlastní výsev pokusu byl proveden způsobem vícetázovým, příčně řádkovým. Nejprve byla vysévána krycí plodina, teprve po jejím vzejití v období 2—3 pravých lístků kolmo na směr setí krycí plodiny byl vyséván podsev jetelevin a jejich směsek s travami.

IV. Propočet a skutečný počet rostlin krycí plodiny na m²

Pracoviště		Varianty výsevu krycí plodiny					
		A		B		C	
		propočet na 1 m ²	skuteč. na 1 m ²	propočet na 1 m ²	skuteč. na 1 m ²	propočet na 1 m ²	skuteč. na 1 m ²
Ruzyně	Ø	373,0	364,0	310,0	247,0	241,0	188,0
	%	100,00	100,00	83,11	67,67	64,61	51,60
Čáslav	Ø	339,29	327,33	288,2	261,66	226,44	197,66
	%	100,00	100,00	84,94	79,93	66,79	60,38
Lukavec	Ø	502,0	380,00	419,0	316,0	334,0	266,0
	%	100,00	100,00	83,46	83,15	66,53	70,00

A = plný výsev krycí plodiny

B = výsev snížený krycí plodiny o jednu šestinu

C = výsev snížený krycí plodiny o jednu třetinu

V. Odnožování krycí plodiny

Pracoviště		Varianty výsevu krycí plodiny					
		A		B		C	
		odnože		odnože		odnože	
		produk- tivní	nepro- duktivní	produk- tivní	nepro- duktivní	produk- tivní	nepro- duktivní
Ruzyně	Ø	2,96	0,59	3,81	0,75	4,50	0,94
	%	100,00	100,00	128,04	127,11	152,02	159,32
Čáslav	Ø	2,32	0,72	2,57	0,85	2,99	1,04
	%	100,00	100,00	110,77	118,05	128,87	144,44
Lukavec	Ø	1,00	0,47	1,23	0,44	1,24	0,39
	%	100,00	100,00	123,00	93,5	124,00	82,9

A = plný výsev krycí plodiny

B = snížený výsev krycí plodiny o jednu šestinu

C = snížený výsev krycí plodiny o jednu třetinu

Vegetační pozorování krycí plodiny

Ihned po vzejití jarního ječmene, popř. ovsa, byl u jednotlivých norem výsevu zjišťován počet vzešlých rostlin na jednotce plochy (1 m²). Průměrné výsledky z jednotlivých pracovišť jsou uvedeny v tabulce IV. Teoretický pro-

VI. Průměrné výšky jetelovin a trav (v cm)

Pracoviště			Varianty výsevu krycí plodiny					
			A		B		C	
			jeteloviny	trávy	jeteloviny	trávy	jeteloviny	trávy
Ruzyně	I	Ø	13,45	—	14,45	—	14,67	—
		%	100,00	—	107,43	—	109,07	—
	II	Ø	12,34	14,39	14,32	15,70	14,87	17,15
		%	100,00	100,00	116,04	109,10	120,50	119,17
	III	Ø	11,40	12,38	12,49	12,69	11,75	13,83
		%	100,00	100,00	109,56	102,50	103,07	111,71
Čáslav	I	Ø	10,1	—	10,51	—	10,85	—
		%	100,00	—	104,99	—	108,39	—
	II	Ø	9,63	13,03	10,07	13,67	10,78	14,03
		%	100,00	100,00	103,38	104,91	111,94	107,67
	III	Ø	10,24	14,07	11,34	15,73	11,33	15,10
		%	100,00	100,00	110,41	110,02	110,32	107,32
Lukavec	I	Ø	8,02	—	8,09	—	9,23	—
		%	100,00	—	100,87	—	115,08	—
	II	Ø	8,34	8,35	7,94	9,18	8,95	8,10
		%	100,00	100,00	95,20	109,94	107,31	97,00
	III	Ø	8,13	8,70	8,35	8,21	8,09	9,06
		%	100,00	100,00	102,70	94,36	99,50	104,13

I. jeteloviny
 II. jetelovinostrávy 1
 III. jetelovinostrávy 2

počet odpovídá zhruba určenému snížení výsevního množství krycí plodiny, skutečně zjištěný počet rostlin je však nižší, a to u plné normy výsevu (A) v Ruzyni o 2,42 %, v Čáslavi o 3,5 %, v Lukavci o 26,13 %; u normy výsevu snížené o $\frac{1}{6}$ (B) v Ruzyni o 20,33 %, v Čáslavi o 3,53 %, v Lukavci o 22,19 % a konečně u normy snížené o $\frac{1}{3}$ (C) v Ruzyni o 22 %, v Čáslavi o 12,71 % a v Lukavci o 17,67 %. Dá se předpokládat, že tyto rozdíly byly způsobeny energií klíčivosti semen, vlivem stanoviště a v neposlední řadě i rozmístěním semen na ploše při výsevu.

VII. Počet rostlin jetelovin a trav na 1 m² po sklizni krycí plodiny

Pracoviště			Varianty výsevu krycí plodiny					
			A		B		C	
			jeteloviny	trávy	jeteloviny	trávy	jeteloviny	trávy
Ruzyně	I	Ø	739,44	—	845,68	—	741,88	—
		%	100,00	—	114,36	—	100,60	—
	II	Ø	708,52	128,60	709,04	133,24	707,16	135,80
		%	100,00	100,00	100,07	103,60	99,91	105,59
	III	Ø	699,48	27,00	764,00	32,00	781,48	37,68
		%	100,00	100,00	109,22	118,51	111,72	139,55
Čáslav	I	Ø	551,00	—	568,66	—	614,00	—
		%	100,00	—	103,20	—	111,43	—
	II	Ø	504,66	77,00	510,00	78,33	516,66	83,30
		%	100,00	100,00	101,05	101,72	102,37	108,22
	III	Ø	548,—	44,33	562,00	39,66	570,00	41,66
		%	100,00	100,00	102,55	89,46	104,01	93,97
Lukavec	I	Ø	287,00	—	293,00	—	302,00	—
		%	100,00	—	102,09	—	105,22	—
	II	Ø	249,8	52,00	257,60	49,50	247,65	77,50
		%	100,00	100,00	103,12	95,19	99,13	149,03
	III	Ø	291,8	40,00	299,65	36,30	310,80	36,50
		%	100,00	100,00	102,69	90,75	106,51	91,25

Ve vývoji a růstu jarního ječmene byl zaznamenán rozdíl při metání jarního ječmene, a to jak v Ruzyni, tak i v Čáslavi. Nejdříve metá jarní ječmen s nejvyšší normou výsevu proti oběma sníženým, hlavně při porovnání plné normy výsevu proti normě snížené o $\frac{1}{3}$. Na pracovišti v Čáslavi bylo u nejnižší normy výsevu (C) pozorováno i opožděné zrání.

Z tabulky V je patrné, že s klesající normou výsevu jarního ječmene vzrůstalo jeho odnožování, přičemž u výsevní normy 120 kg/ha (C) bylo odnožení podstatně vyšší než u plné normy výsevu.

U ovsa v dané oblasti je charakteristická jeho malá odnožovací schopnost.

Vegetační pozorování u podsevu

Na základě prováděných pozorování možno říci, že vzcházení travin bylo ve všech pokusných letech vždy pomalejší v porovnání se vzcházením jetelovin.

Norma výsevu krycí plodiny ovlivňuje vývoj podsevu, což je patrné z výšek podsevu (tabulka VI), které jsou nejnižší u plné normy výsevu (A) jak u je-

VIII. Přehled sklizňových výsledků zrna

Pracoviště		A					B		
		druh podsevu			průměr	%	druh podsevu		
		I	II	III			I	II	III
Ruzyně	zrno	35,24	35,46	35,34	35,34	100	35,22	36,81	35,88
	sláma	39,58	37,74	39,63	38,98	100	37,98	40,13	40,70
Čáslav	zrno	34,03	33,36	33,21	33,50	100	34,54	33,72	33,88
	sláma	39,20	44,41	44,15	42,58	100	49,38	45,67	46,88
Lukavec	zrno	31,57	31,28	31,73	31,54	100	31,54	32,51	31,93
	sláma	49,71	50,57	48,50	49,59	100	48,42	49,91	50,11

Průkaznost v q/ha při	Ruzyně		Čáslav		Lukavec	
	zrno	sláma	zrno	sláma	zrno	sláma
P = 10 % *	0,59	0,85	0,40	2,17	1,04	1,63
P = 5 % **	0,74	1,06	0,50	2,70	1,29	2,03
P = 1 % ***	1,07	1,54	0,73	3,93	1,88	2,95

telovin, tak i jejich směsek. Rozdíl ve výškách porostu mezi normou výsevu sníženou o $\frac{1}{6}$ a o $\frac{1}{3}$ není již tak jednoznačný a kolísá.

Při sledování počtu rostlin jetelovin a trav po sklizni krycí plodiny (tabulka VII) bylo zjištěno v porostu určité zvýšení počtu rostlin u čisté vojtěšky, a to v Ruzyni u normy výsevu snížené o $\frac{1}{6}$ a v Čáslavi snížené o $\frac{1}{3}$. Tyto rozdíly nebyly ale jednoznačné u obou vojtěškotrav. Na pracovišti v Lukavci byla zjištěna v průměru pokusných let stoupající tendence počtu rostlin podsevu jetelovin se snižováním výsevu krycí plodiny.

Sklizeň krycí plodiny

Průměrné sklizňové výsledky v zrna i slámě z jednotlivých pracovišť jsou uvedeny v tabulce VIII. Z uvedeného je zřejmé, že výnosy zrna a slámy jarního ječmene se u jednotlivých výsevních norem nijak podstatně nelišily. U normy výsevu snížené o $\frac{1}{3}$ bylo dosaženo u zrna výnosu nepatrně sníženého proti plné normě výsevu a výnosy snížené normy o $\frac{1}{6}$ se prakticky od výnosu u plné normy nelišily. Ve výnosech slámy byl zjištěn u snížených norem výsevu určitý vzestup výnosu proti výnosu při normálním plném výsevu, avšak tyto rozdíly nejsou výrazné a statisticky průkazné. Z tabulky VIII je zřejmé, že ani podsev jetelovin nebo jetelovinotrav prakticky neovlivnil výnos jarního ječmene a ovsu.

Při statistickém hodnocení sklizňových výsledků jak zrna, tak i slámy se ukázalo, že na výnosy budou mít větší vliv roky než použitá norma výsevu krycí plodiny nebo vliv podsevu, i když vliv normy výsevu krycí plodiny může mít průkazný vliv na výnosy zrna.

průměr	%	C						Průměr		
		druh podsevu			průměr	%		druh podsevu		
		I	II	III				I	II	III
35,97	101,78	35,47	34,66	33,83	34,65	98,04		35,31	35,64	35,01
39,60	101,59	43,07	42,31	40,02	41,80	107,23		40,21	40,06	40,11
34,04	101,61	32,19	33,08	35,00	33,41	99,73		33,58	33,38	34,03
47,31	111,10	46,74	48,29	47,30	47,44	111,41		45,10	46,12	46,11
31,98	101,39	29,78	30,63	31,08	30,49	96,67		30,96	31,47	31,58
49,48	99,77	47,78	47,84	45,14	46,89	94,55		48,63	49,44	47,91

Výsledky botanického rozboru rostlin krycí plodiny ukázaly (tabulka IX), že sníženou výsevní normou se zvyšoval počet produktivních odnoží, délka klasu (laty) a váha zrn v klasu (latě). V Ruzyni a v Čáslavi se zvyšoval i počet zrn v klase, zatímco v Lukavci u ovsa byl u nižších výsevních norem zjištěn nižší počet zrn v latě.

Snížená výsevní norma příznivě ovlivnila i absolutní váhu zrna, v Ruzyni a v Lukavci i hektolitrovou váhu.

DISKUSE

V pokuse zkoušené normy výsevu jarního ječmene a ovsa ukázaly na všech pracovištích, že při snížených normách výsevu krycí plodiny o $\frac{1}{6}$ a o $\frac{1}{3}$ jarní ječmen i oves více odnožoval a jednotlivé rostlinky byly mohutnější. Proto při výběru odrůd nutno dát přednost takovým odrůdám, které se vyznačují raností, menším olistěním a slabším odnožováním, jak uvádí Simon (1955), Heuser (1931), Vorobjev (1953) aj. Proto při použití takové odrůdy, která silně odnožuje, může mít nejnižší norma výsevu na vývoj podsevu též vliv, jako kdyby bylo použito plné normy výsevu krycí plodiny, a to stejně tak u ječmene, jako u ovsa.

V pokuse se ukázalo, že snížená norma výsevu krycí plodiny — jarního ječmene i ovsa — výnosy zrna i slámy podstatně neovlivnila.

Ke stejně malým a neprůkazným rozdílům ve výnosech dospěl i Bulla aj. (1954) u ovsa, Ilkevič, Tajndel (1956), Jahn, Deesbach, Zeitz (1957) u jarního ječmene, Lewicki, Barbacki (1939) u jarního ječmene, ovsa, jarní i ozimé pšenice.

Vysévání krycí plodiny při snížené normě výsevu o $\frac{1}{6}$ z normálně používaného množství v dané oblasti dává všechny předpoklady k tomu, že krycí plodina bude při řádné agrotechnice vegetovat, přiměřeně odnožovat, vytvoří větší počet stébel na rostlině, větší délku klasů, větší počet zrn v klasu. To přispěje k tomu, že snížená norma výsevu není doprovázena snížením výnosu zrna a slámy. To dokazuje i Švachula (1954). Snížená norma výsevu ovlivnila i absolutní váhu zrna, která se zvyšovala s klesající normou výsevu. Ke stejným výsledkům dospěl i Černomaz (1958).

IX. Relativní hodnoty botanického rozboru

Rozbor	Pracoviště	Varianta výsevu normy krycí plodiny		
		A	B	C
Délka stébel na rostlině v době sklizně (cm)	Ruzyně	100	104,13	105,91
	Čáslav	100	106,74	104,52
	Lukavec	100	103,86	101,45
Počet produktivních odnoží (ks)	Ruzyně	100	114,23	122,76
	Čáslav	100	106,93	122,77
	Lukavec	100	104,10	108,21
Délka klasu (laty) (cm)	Ruzyně	100	107,01	115,00
	Čáslav	100	110,10	113,27
	Lukavec	100	109,28	109,14
Váha zrn v klasu (latě) (g)	Ruzyně	100	106,25	118,75
	Čáslav	100	117,94	135,89
	Lukavec	100	107,91	119,42
Počet zrn v klasu (latě) (ks)	Ruzyně	100	105,15	113,50
	Čáslav	100	106,07	111,47
	Lukavec	100	97,64	95,45
Absolutní váha (g)	Ruzyně	100	101,81	104,59
	Čáslav	100	102,83	103,16
	Lukavec	100	101,44	102,40
Hektolitrová váha (kg)	Ruzyně	100	100,03	100,85
	Čáslav	100	99,29	97,87
	Lukavec	100	102,79	104,40

Naproti tomu při použití výsevní normy jarního ječmene i ovsa, snížené o $\frac{1}{3}$, mohou mít určité odrůdy, náchylné k silnému odnožování, v některých případech na vývoj podsevu horší vliv než použitá plná norma výsevu krycí plodiny. Ke stejným výsledkům dospěl i Klapp (1954), Flanagan a Washko (1950), neboť světlo je faktor, který silně ovlivňuje vývoj podsevu. Na základě pozorování na pracovišti v Lukavci, kde bylo použito jako krycí plodiny oves, možno souhlasit s názorem, který zastává Simon (1955) a Bulla, Smith a Miller (1954), podle nichž jetel červený a trávy nejsou náročné na světlo tak jako vojtěška. Přitom u nižších norem výsevu došlo k silnějšímu zaplevelení, čímž proniklo k podsevu stejné množství světla jako u plné normy výsevu.

Při sledování vývoje jetelovin a jetelovinotrav v podsevu jarního ječmene a ovsa u zkoušených norem výsevu se ukázalo, že nižší norma výsevu krycí plodiny byla pro vývoj a růst podsevu příznivější, rostlinky byly mohutnější, vyšší a silnější. Tím jsme dospěli ke stejným výsledkům, jaké uvádí Za-

bello (1949) a Mosolov (1948). Vliv podsevu na krycí plodinu se v tomto pokuse neprojevil, což dokazuje i Charles (1958), Markov (1955).

Průběh pokusu ukázal, že zkoušené normy výsevu krycí plodiny neměly pronikavý vliv na celkový počet rostlin vojtěšky po jednotce plochy. I když se na obou pracovištích jevil u nižších výsevních norem vyšší počet rostlin vojtěšky i trav, toto zvýšení nebylo tak výrazné, aby ukazovalo jasný vliv normy výsevu krycí plodiny na počet rostlin po jednotce plochy, jak to např. dokazují Mosolov (1948), Smith aj. (1954). Na pracovišti v Lukavci se sice s klesající normou výsevu ovsa počet rostlin červeného jetele zvyšoval, avšak ne tak, jak uvádí Mosolov (1948). Rovněž rozdíly ve výšce rostlin jetelovin a trav do sklizně i po sklizni krycí plodiny nebyly nikterak výrazné.

SOUHRN

Na základě provedeného tříletého pokusu o vlivu různé normy výsevu krycí plodiny na výnos krycí plodiny a vývoj podsevu možno činit tyto závěry:

1. Při zakládání polních pícninářských honů a podsévání jetelovin, popřípadě jetelovinotrav, v řepářských oblastech většinou vojtěšky do jarního ječmene, ve vyšších polohách bramborářských oblastí jetelů a jejich směsek do ovsa, je nutné vysévat krycí plodinu na pozemcích po organicky hnojené okopanině, vzhledem ke struktuře osevních postupů a procentuálnímu zastoupení jednotlivých plodin.

2. Výsev krycí plodiny — jarního ječmene i ovsa — snížit o $\frac{1}{6}$ proti normálně používanému výsevu v dané oblasti.

3. Nepoužívat nikdy plného výsevu krycí plodiny pro velké riziko jejich předčasného polehnutí, tím snížení jejich výnosů zrna i slámy a silného poškození, mnohdy i úplného zničení podsevu.

4. Výsev krycí plodiny nesnižovat více než o $\frac{1}{6}$, zvláště u některých odrůd jarního ječmene a ovsa silně odnožujících, olistěných nebo náchylných k poléhání. U takových odrůd by podstatně snížený výsev mohl mít na podsev stejný vliv jako plná norma výsevu krycí plodiny.

5. Použitá snížená norma výsevu krycí plodiny o $\frac{1}{6}$ dá u jarního ječmene i u ovsa uspokojivou sklizeň zrna i slámy, neboť menší počet rostlin krycí plodiny po jednotce plochy je nahrazen větším počtem produktivních odnoží na rostlině.

6. Snížená norma výsevu krycí plodiny o $\frac{1}{6}$ při vícetázovém setí různodobém a příčně řádkovém vytvoří všechny předpoklady zdárného vývoje podsevu a uspokojivých sklizní pícnin v roce výsevu i v následujících užitkových letech.

Došlo dne 15. 4. 1963

Literatura

1. Agrotechnické pokyny pro pěstování pícnin a úpravu luk a pastvin. Praha 1953. — 2. Bajko V. A., Tichonov M. L.: Problema sozdanija ustojčivych travosmesej v centralno-černozemnoj polohe. Sborník Voprosy travopolnej s. zemledelija. Tom I, str. 58-89. Ak. nauk ČSSR, Moskva 1952. — 3. Black J. N.: The influence of varying light intensity on the growth of herbage plants. Herbage Abstracts 27, 1957: 89-98. — 4. Bulla R. J., Smith D., Miller E. E.: Measurements of light beneath a smallgrain companion crop as related to legume establishment. Botanical gazette, 115, 1954: 271-278. — 5. Černomaz P. A.: Vlijanije nekotorych agrotehničeskich prijemov na posevnyje kačestva semjan. Izv. Timirj. SChA,

1958, č. 2, s. 75-89. — 6. Čugunov L. A.: *Lugovodstvo*. Moskva, II. vydání, 1951. — 7. Demela J.: *Praktické travinářství a jetelářství*. Praha SZN, 1956. — 8. Flanagan T. R., Washko J. B.: Spring grain characteristics which influence their value as companion crops. *Agronomy Journal* 42, 1950: 460. — 9. Graumann H. O., Hanson C. H.: *Growing alfalfa*. Farmer's Bulletin, Washington 1954, No 1722. — 10. Heuser O.: *Die Luzerne*. Berlin 1931. — 11. Charles A. H.: The effect of undersowing on the cereal cover crop. *Field Crop Abstracts* 11, 1958: 233-239. — 12. Ilkevič K., Tajndel A.: Polupokrovný posev trav s polevých sevooborotach. *Ž. Akad. RNR* 1, 1956: 257-261. — 13. Jahn-Deesbach W., Zeitz E.: Die Ergebnisse eines Braugersten-Komplexversuches. *Zeitschr. f. Acker u. Pflanzenbau*, 103, 1957: 157. — 14. Klapp E.: *Wiesen und Weiden*. Berlin 1954. — 15. Kolář J.: Podmínky účelného osevu pícních ploch v praxi. *Čas. spisky MZ*, Praha, sv. 115, 1948. — 16. Lewicki S., Barbacki S.: Badania nad metodyką ilości wysiewu zboż. v doswiadczeniach odmianowych. *Pamiętnik państwowego instytutu naukowego Gospodarstwa wieskiego w Pulawach* 1939. — 17. Markov M. V.: Vopros o vzaimootnošenijach meždu rastitel'nymi organizmami, vchodjačimi v sostav rastitel'nogo soobščestva. *Botaničeskij žurnal*, XL, 1955: 161-167. — 18. Mosolov V. P.: Klever i pokrovnoje kul'tury. *Sovět. agronom* 10, 1948: 32-38. — 19. Nágl F.: Příčiny dosavadního špatného stavu a nízkých výnosů vojtěškotravních a jetelotravních směsek. *Za soc. zem.*, 4, 1954: 127-140. — 20. Prokopov P. E.: Vlijanije pokrovnoj kul'tury na urožaj mnogoletnich trav. *Kultura mnogoletnich trav v BSSR*, Minsk 1955: 125-152. — 21. Sergeev P. A.: O povyšeni i ustojčivosti krasnogo klevera v polevých sevooborotach. *Travosejanije i semenovodstvo mnogoletnich trav*, Moskva 1950. — 22. Simon W.: *Luzerne, Klee und Kleegras*. Berlin 1955. — 23. Smith D., Lowe H. J., Strommen A. M., Brochs G.: Establishment of Legumes as Influenced by the Rate of Sowing the Oat Companion Crop. *Agr. Journal* 46, 1954: 449-451. — 24. Švachula V.: Zjišťování dynamiky odnožování a zakořeňování jarního ječmene, Praha VŠZ, *Katedra rostl. výroby (dipl. práce)*, 1954. — 25. Vorobjev S. A.: Agrotechničeskaja ocenka polevých sevooborotov centralnoj časti severnoj nečernozemnoj polosy. *Izvestija TSCHA*, 1953, č. 3, s. 43-70. — 26. Zabello D. A.: O pričinach nízkich urožajev krasnogo klevera. *Selekcija i semenovodstvo*, 1949, č. 5, s. 51-55.

Влияние нормы покровной культуры на ее урожай и на развитие подсева

I-ое сообщение

В заключение проведенного трехлетнего опыта по установлению влияния разной нормы высева покровной культуры на ее урожай и на развитие подсевов можно сделать следующие заключения:

1. При закладке травопольных полей и подсева бобовых трав, при случае бобово-злаковых трав, в свекловичных областях в большинстве люцерны в яровой ячень, в более высоких местоположениях картофельных областей — клеверов и их смесей в овес, необходимо высевать покровную культуру после органически удобренной пропашной культуры, с учетом структуры севооборотов и процентной доли отдельных культур.

2. Высев покровной культуры — ярового ячменя и овса — снизить на $\frac{1}{6}$ по сравнению с нормально применяемым высевом в данной области.

3. Никогда не применять полного высева покровной культуры, ввиду большого риска ее преждевременного полегания, тем самым снижения урожая зерна и соломы и сильного повреждения, а иногда и полного уничтожения подсева.

4. Высев покровной культуры не снижать больше, чем на $\frac{1}{6}$, в особенности у некоторых сортов ярового ячменя и овса с сильным кушением с обильной листвой, или склонных к полеганию. У таких сортов существенно пониженный высев мог бы оказывать на подсев такое же влияние, как и полная норма высева покровной культуры.

5. Применяемая пониженная норма высева покровной культуры на $\frac{1}{6}$ у ярового ячменя и овса даст удовлетворительный урожай зерна и соломы, так как меньшее число растений покровной культуры на единице площади заменено большим числом продуктивных побегов на растении.

6. Пониженная норма высева покровной культуры на $\frac{1}{6}$ при многократном высеве в разное время в поперечные рядки дает все предпосылки для успешного развития подсева и удовлетворительного сбора культур в год высева и в последующие годы пользования.

The Influence Exerted by the Seeding Rate of the Cover Crop on its Yield and on the Development of the Undercrop

I. PART

An experiment was being carried out during three years in order to determine the influence exerted by different seeding rates of the cover crop in its performance and on the development of the undercrop. The experimental results allow to draw the following conclusions:

1. The cover crop must be sown in succession to an intertilled crop treated with organic fertilizers in considering the order of crop rotation and the parts of separate crops; this is the way to proceed when forage fields are being introduced into the crop rotation system and when legumes or legume-and-grass mixtures are undersown in spring barley (in sugar-beet growing regions mostly alfalfa) or when clovers and their mixtures are sown under oats in potato growing regions at higher altitudes.

2. The seeding rate of cover crops — spring barley and oats — must be reduced by $\frac{1}{6}$ in comparison with the normal seeding rate in the given region.

3. Full seeding rates of cover crops should never be applied as this involves a great risk of their premature lodging with a resulting reduction of grain and straw yields and of large damages or even entire destruction of the undercrop.

4. The seeding rate of the cover crop must not be reduced more than by $\frac{1}{6}$, especially with some varieties of spring barley and oats which are strongly tillering, foliated and susceptible to lodging. Considerably reduced seeding rates of such varieties can have an influence on the undercrop similar to that produced by full seeding rates of the cover crop.

5. Seeding rates of cover crops reduced by $\frac{1}{6}$ ensure satisfactory yields of grain and straw produced by spring barley and oats as the reduced number of plants on a unit of area is compensated by a larger number of productive tillers in each plant.

6. Seeding rates of cover crops reduced by $\frac{1}{6}$ in cases of gradual sowing at different dates and across the rows create all the preconditions for a good development of the undercrop and for satisfactory yields of forage in the first, as well as in the following crop-years.

Einfluß der Aussaatnorm der Deckfrucht auf den Deckfruchtertrag und auf die Entwicklung der Untersaat

I. MITTEILUNG

Aus einem dreijährigen Versuch über den Einfluß verschiedener Aussaatnorm der Deckfrucht auf den Deckfruchtertrag und auf die Entwicklung der Untersaat können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Beim Anlegen von Feldfutterschlägen und Untersäen von Leguminosen und Leguminosen-Grasgemengen, im Rübenanbauggebiet in der Mehrheit Luzerne in Sommergerste, in höheren Lagen der Kartoffelanbauggebiete Kleearten und deren Gemenge mit Gräsern in Hafer, ist es notwendig, die Deckfrucht nach organisch gedüngter Hackfrucht, mit Rücksicht auf die Struktur der Fruchtfolgen und auf die prozentische Vertretung der einzelnen Fruchtarten, auszusäen.

2. Die Aussaat der Deckfrucht — der Sommergerste und des Hafers — ist um $\frac{1}{6}$ im Vergleich zu der im gegebenen Gebiet normalerweise angewandten Aussaat herabzusetzen.

3. Die volle Aussaat der Deckfrucht soll wegen dem großen Risiko ihres vorzeitigen Lagerens und dadurch einer Herabsetzung ihres Korn- und Strohertrages und wegen starker Beschädigung, oftmals vollkommener Vernichtung der Untersaat, nie durchgeführt werden.

4. Die Aussaat der Deckfrucht soll nicht über $\frac{1}{6}$ herabgesetzt werden, besonders nicht bei jenen Sommergersten- und Hafersorten, die eine starke Bestockung aufweisen, beblättert oder zum Lagern geneigt sind. Bei solchen Sorten könnte eine wesentlich herabgesetzte Aussaat auf die Untersaat einen gleichen Einfluß ausüben, wie die volle Aussaatnorm der Deckpflanze.

5. Die angewandte, um $\frac{1}{6}$ herabgesetzte Aussaatnorm der Deckfrucht ergibt bei Sommergerste sowie bei Hafer eine befriedigende Korn- und Strohernte, denn

die geringere Anzahl der Deckfrucht je Flächeneinheit wird durch eine höhere Anzahl produktiver Triebe ersetzt.

6. Eine um $\frac{1}{8}$ herabgesetzte Aussaatnorm der Deckfrucht bei mehrmaligen, zu verschiedener Zeit durchgeführten Kreuzdrillsaat bildet alle Voraussetzungen für eine ersprießliche Entwicklung der Untersaat und für entsprechende Futterpflanzen-ernten im Aussaatjahr, als auch in folgenden Nutzungsjahren.

Inž. Josef Slepíčka

Ústřední výzkumný ústav rostlinné
výroby, Praha-Ruzyně 507

Inž. František Křišťan

Ústřední výzkumný ústav rostlinné
výroby, pracoviště Lukavec

Inž. Přemysl Strnad

Ústřední výzkumný ústav rostlinné
výroby, pracoviště Čáslav

■ V prvním sdělení o pokusu byly uvedeny výsledky a závěry o výhodnosti snižování výsevní normy krycí plodiny asi o $\frac{1}{6}$ při zakládání podsevu víceletých pícnin, aniž by se snížil výnos krycí plodiny.

V tomto druhém sdělení jsou uvedeny výsledky pokusů sledovaných pícnin v dalších pokusných letech na stejných třech pracovištích v Čechách.

Pěstování jetelovinotravních směsek má svou tradici nejen v zahraničí, ale i u nás. Tak např. Horský (1861) viděl, že při střídání směsek jetelovinotrav s jinými plodinami se zlepšuje a zvyšuje úrodnost půdy. Také Munzar (1894) hodnotí význam jetelovinotrav hlavně ve vyšších a jistějších sklizních, hlavně na půdách a v podnebí méně příznivém. Stejného docenění se směskám dostalo i autory zahraničními, hlavně pícnináři (Barker a kol, 1957, Klapp, 1954, Kolář, 1953 aj.).

Rozvoj pěstování technických plodin měl za následek používání volných osevních postupů a nahrazování jetelotravních směsek kulturami jetelovin. Byly skutečně oblasti, kde čisté kultury jetelovin dosahovaly lepších a jistějších výnosů než jejich směsky s travami (Ebert, 1956, Fischer, 1928, Klapp, 1954, Schmied, 1958, Segefa, 1950 aj.).

Z dosavadních výsledků pokusů i praxe je zřejmé, že je nutno v první řadě respektovat podmínky půdní a klimatické. Například Steikhardt (1960) doporučuje pěstování jetelovinotrav v přechodných oblastech pro jejich vyšší a jistější výnosy, hlavně v sušíně, ovšem za předpokladu správně sestaveného složení směsky (Ebert, 1956, 1957, Nágl, 1954) a dále vhodné volby travních komponentů, zejména z hlediska jejich vhodného vývojového rytmu s jetelovinami (Klofera, 1957, Zürn, 1959).

Podle Pagáče (1958) je třeba vytvořit pro všechny rostlinné druhy ve společenstvu — v porostu — přibližně stejné vyhovující podmínky na stanovišti, a to ať už jde o vztah krycí plodiny k podsevu, nebo vztah mezi jednotlivými komponenty ve směskách. Není-li tomu tak, potom se ve směsce uplatňují proti ostatním ty druhy, kterým stanoviště lépe vyhovuje.

Na půdách jetelo- a vojtěškorodých, kde jeteloviny dovedou bezpečně obhájit stanoviště ve svůj prospěch, budeme pěstovat porosty jetele červeného a vojtěšky (Steikhardt, 1960). V takových podmínkách příměs trávy nemá již tu důležitost, nemá-li ovšem zabezpečovat větší vytrvalost kultury, než kolik jí zajišťuje méně vytrvalá jetelovina. Porosty jetelovin nebudeme pěstovat v těch půdních podmínkách, kde se jim sice daří, ale kde nedosáhnou plného zapojení porostu a tím i maximálního výnosu (Carda, 1961).

Jetel červený zajistí ve většině případů dobrou sklizeň hlavně v prvním užitkovém roce, zatímco jeteloviny s vhodnými druhy trav dávají uspokojivé sklizně v obou užitkových letech (Carda, 1961). Ve mnohých případech mívají trávy ve druhém užitkovém roce převahu a tvoří podstatnou část výnosu (Schmied, 1958).

O úspěšném pěstování pícnin na orné půdě rozhoduje ovšem celá řada činitelů, jako např. způsob výsevu, doba výsevu, otázka správné volby krycí plodiny, otázka hnojení, doby seči atd.

V našich pokusech byly v obou užitkových letech pícnin sledovány tyto dílčí otázky:

1. jak se projevil vliv různé normy výsevu krycí plodiny na vývoj a výnosy jetelovin a jejich směsek ve dvou užitkových letech;

2. jaké byly eventuální výnosové rozdíly u porostů jetelovin v porovnání s výnosy jejich směsek během dvou užitkových let v daných podmínkách půdních a klimatických.

METODIKA

Variety zařazené do pokusu, jakož i uspořádání parcel v pokusu na jednotlivých pracovištích: Ruzyně (řepařská oblast), Čáslav (řepařská oblast), Lukavec (bramborářská oblast) jsou uvedeny v I. sdělení.

Sledování pokusů v prvním a ve druhém užitkovém roce pícnin bylo prováděno podle této metodiky:

Ošetřování jetelovin a jejich směsek během vegetace bylo obvyklé pro jednotlivé směsky a dané podmínky. Hnojení bylo jednotné na všech variantách pokusu.

Vegetační pozorování. U jetelovin a jejich směsek během vegetace byly sledovány případné rozdíly, stav porostů po přezimování, v obrůstání, růst jednotlivých druhů z jara i po jednotlivých sečích, zápoj, zaplevelení porostů, zastoupení jetelovin a trav na jednotce plochy apod.

Výnos jetelovin a jejich směsek u jednotlivých kombinací byl zjišťován na týchž sklizňových parcelách, kde byl zjišťován výnos krycí plodiny (viz I. sdělení).

Odběr vzorků. Z každé seče byl odebrán průměrný 2–3 kg vzorek zelené hmoty z každého opakování, který po usušení sloužil k přepočtu výnosu zelené hmoty na seno.

Botanický rozbor byl proveden z téhož vzorku sena při stanovení:

- a) váhy jetelovin (popřípadě každého druhu samostatně),
- b) váhy trav celkem,
- c) váhy plevelů (popřípadě strniska).

Krmná hodnota. Protože z odebraných vzorků jetelovin a jejich směsek nebylo možno zajistit rozboru na krmnou hodnotu, byl výpočet krmné hodnoty proveden podle tabulkových hodnot na základě provedených botanických rozborů (Čvančara, 1963).

ZMĚNA METODIKY

Na pracovišti v Lukavci nemohla být původní metodika dodržena ve dvou případech v důsledku změn osevního plánu hospodářství:

- a) pokus založený v roce 1957 byl sledován jen v prvním užitkovém roce,
- b) v pokuse založeném v roce 1959 byla druhá seč jetelovin a jejich směsí s travami ve druhém užitkovém roce nahrazena luskovinoobilnou směskou.

CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH MÍST

je uvedena v I. sdělení.

KLIMATICKÉ PŮDMÍNKY

Srážkové poměry v jednotlivých pokusných letech a měsících, jakož i teplotní denní průměry i dlouhodobé průměry obou faktorů jsou uvedeny v tabulce I a II.

I. Přehled srážek na jednotlivých pracovištích (v mm)

Pokusné roky	Pracoviště	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listo- pad	Pro- sinec	Součet
Víceleté průměry	Ruzyně*	22,70	23,40	22,7	29,6	56,2	73,7	84,1	70,2	35,9	37,4	21,9	25,3	503,1
	Čáslav**	27,80	30,20	23,1	39,2	66,9	68,1	78,0	65,5	36,5	34,7	33,4	33,1	536,5
	Lukavec***	34,50	39,50	49,2	59,9	55,4	79,1	131,4	78,0	52,8	63,0	35,7	44,2	722,7
1957	Ruzyně	17,2	32,1	49,6	18,9	26,4	42,1	131,5	42,3	49,2	4,4	27,7	18,8	461,7
	Čáslav	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lukavec	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1958	Ruzyně	40,2	43,8	30,4	26,5	103,3	41,0	150,2	70,5	58,5	71,7	19,0	46,1	701,2
	Čáslav	40,0	40,1	23,7	54,1	89,7	68,8	124,7	50,8	69,1	62,9	9,6	46,0	679,5
	Lukavec	53,6	60,1	51,4	67,4	68,2	90,1	97,8	60,0	51,3	81,9	17,5	68,9	768,2
1959	Ruzyně	13,8	4,3	10,5	43,6	52,4	29,2	54,1	63,0	0,2	6,9	12,1	38,3	328,4
	Čáslav	14,1	10,0	10,8	29,8	37,9	69,7	121,1	30,9	0,0	3,9	12,0	54,90	395,1
	Lukavec	29,0	11,1	16,7	41,1	42,0	81,7	120,1	76,3	2,7	6,5	16,5	68,2	511,9
1960	Ruzyně	40,9	24,4	39,5	20,9	43,0	49,0	49,6	97,5	19,4	115,9	16,5	38,6	555,2
	Čáslav	44,1	35,0	71,7	25,3	62,0	71,0	89,3	137,7	35,7	107,8	20,7	22,7	723,0
	Lukavec	58,4	46,0	75,2	42,6	56,7	151,4	119,8	154,7	44,1	126,6	29,9	33,1	938,5
1961	Ruzyně	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Čáslav	9,8	25,1	40,4	31,6	67,8	67,9	63,2	62,7	44,9	42,7	29,4	27,2	512,7
	Lukavec	13,0	61,1	72,6	40,2	76,0	119,5	70,6	78,7	67,3	43,8	30,5	43,1	716,4

*) 8letý průměr

**) 10letý průměr

***) 10letý průměr

II. Přehled teplot na jednotlivých pracovištích (v °C)

Pokusné roky	Pracoviště	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosincec	Průměr
Víceleté průměry	Ruzyně*	-2,3	-1,4	2,7	8,3	13,1	16,2	17,9	15,8	13,7	8,0	2,8	-0,7	7,8
	Čáslav**	-1,4	-1,8	2,8	8,8	13,4	16,5	18,1	17,5	14,3	7,9	3,7	0,6	8,36
	Lukavec***	-2,27	-1,94	3,42	7,59	12,21	15,60	17,72	16,57	12,39	7,79	2,11	0,03	7,60
1957	Ruzyně	-1,12	2,69	5,55	7,96	10,65	17,93	18,55	15,45	11,60	8,03	4,21	-0,90	8,3
	Čáslav	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lukavec	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1958	Ruzyně	-2,65	1,31	1,25	4,85	14,71	15,20	17,52	17,10	14,86	8,75	4,48	0,95	7,9
	Čáslav	-2,22	2,19	0,66	5,24	15,57	15,68	18,11	17,41	13,46	9,48	5,10	2,12	8,45
	Lukavec	-2,78	-0,06	-2,83	2,98	14,02	13,59	16,30	15,82	13,—	7,80	2,93	0,07	6,74
1959	Ruzyně	-0,91	-2,49	4,88	9,42	13,23	16,83	18,90	17,81	12,53	7,17	2,91	1,51	8,5
	Čáslav	-0,40	-2,61	5,45	9,62	13,19	16,50	18,90	17,42	11,13	7,22	4,38	2,13	8,57
	Lukavec	-1,9	-1,88	4,8	7,8	11,4	14,5	17,2	15,8	11,6	7,78	1,96	0,52	7,46
1960	Ruzyně	-2,63	-1,80	3,11	7,49	13,15	16,48	17,06	16,95	12,60	8,39	4,98	0,99	8,00
	Čáslav	-1,78	-1,91	3,49	7,87	10,40	16,70	16,39	17,26	12,43	9,63	5,66	2,32	8,20
	Lukavec	-3,44	-2,78	1,75	6,39	11,38	14,79	15,01	15,46	11,12	7,99	4,36	-1,25	6,73
1961	Ruzyně	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Čáslav	-2,21	3,06	6,32	12,06	11,35	17,50	16,45	16,47	15,33	10,26	3,55	-1,99	9,01
	Lukavec	-3,32	1,44	4,69	10,48	9,69	15,13	14,57	15,09	16,64	9,16	2,47	-3,10	7,74

*) 8letý průměr

**) 10letý průměr

***) 10letý průměr

III a. Sklizňové výsledky — suchá hmota q/ha

Seč	I. užitek rok			Ø	II. užitek rok			Ø	I. a II. užitek rok			Ø	Celkový průměr
	180 kg/ha	150 kg/ha	120 kg/ha		180 kg/ha	150 kg/ha	120 kg/ha		180 kg/ha	150 kg/ha	120 kg/ha		
Vojtěška													
I	47,46	44,97	45,97	46,13	48,73	47,56	48,44	48,24	96,19	92,53	94,41	94,37	
II	24,47	28,50	28,72	28,23	25,73	27,33	27,30	26,78	53,20	55,83	56,02	55,01	
III	26,14	24,82	27,05	26,00	31,18	26,92	29,62	29,24	57,32	51,74	56,67	55,24	
IV	6,73	4,12	6,36	5,74	—	—	—	—	6,73	4,12	6,36	5,74	
%	107,80 100,—	102,41 95,00	108,10 100,27	106,10	105,63 100,—	101,81 96,38	105,36 99,74	104,18	213,44 100,—	204,22 95,68	213,16 99,87	210,36	100,00
Vojtěškotráva I.													
I	46,85	49,57	50,21	48,88	52,18	53,95	49,66	51,93	99,03	103,52	99,87	100,80	
II	29,13	30,19	30,19	29,84	23,91	24,30	24,60	24,27	53,04	54,49	54,79	54,10	
III	29,97	27,47	27,98	28,47	28,51	27,15	28,90	28,18	58,48	54,62	56,88	56,66	
IV	5,94	4,33	5,53	5,27	—	—	—	—	5,94	4,33	5,53	5,26	
%	111,89 100,—	111,56 99,70	113,91 101,80	112,46	104,60 100,—	105,40 100,76	103,16 98,62	104,38	216,48 100,—	216,96 100,22	217,07 100,27	216,82	103,07
Vojtěškotráva II.													
I	47,37	47,28	47,25	47,30	52,25	52,47	51,45	52,05	99,62	99,75	98,70	99,35	
II	25,38	24,58	23,98	24,65	25,54	26,18	24,58	25,43	50,92	50,76	48,56	50,08	
III	32,27	33,43	31,39	32,36	28,93	29,34	28,91	29,06	61,20	62,77	60,30	61,42	
IV	4,80	4,61	5,88	5,09	—	—	—	—	4,80	4,61	5,88	5,09	
%	109,82 100,—	109,90 100,01	108,50 98,19	109,40	106,72 100,00	107,99 101,19	104,94 98,33	106,54	216,54 100,00	217,89 100,62	213,44 98,56	215,94	102,65

Průkaznost při P = 0,10 . . . 1,96 . . . 1,87 . . . 2,43
 P = 0,01 . . . 2,56 . . . 2,45 . . . 3,17
 P = 0,01 . . . 4,23 . . . 4,05 . . . 5,24

III b. Sklizňové výsledky — suchá hmota q/ha

Pracoviště: Čáslav

Seč	I. užitkový rok			Ø	II. užitkový rok			Ø	I. a II. užitkový rok			Ø	Celkový průměr
	180 kg/ha	150 kg/ha	120 kg/ha		180 kg/ha	150 kg/ha	120 kg/ha		180 kg/ha	150 kg/ha	120 kg/ha		
Vojtěška													
I	40,27	38,63	41,60	40,16	45,93	46,40	48,01	46,78	86,20	85,03	89,61	86,94	
II	26,86	27,72	27,07	27,21	31,74	31,64	31,17	31,51	58,60	59,36	58,24	58,73	
III	13,72	13,93	12,78	13,47	17,06	16,65	15,33	16,34	30,78	30,58	28,11	29,82	
%	80,85 100,—	80,28 99,29	81,45 100,74	80,86	95,73 100,—	94,69 98,91	94,51 98,72	94,64	175,58 100,—	174,97 99,65	175,96 100,21	175,50	100,—
Vojtěškotráva I.													
I	46,48	45,61	45,62	46,78	46,24	47,03	48,27	47,18	92,72	92,64	93,89	93,08	
II	26,74	27,03	26,51	26,78	31,24	33,41	31,62	32,09	57,98	60,44	58,13	58,85	
III	12,40	12,38	12,55	12,44	17,12	17,05	15,82	16,66	29,52	29,43	28,37	29,10	
%	85,62 100,—	85,02 99,18	84,68 98,90	85,10	94,60 100,—	97,49 103,06	95,71 101,17	95,93	180,22 100,—	182,51 101,10	180,39 100,09	181,04	103,16
Vojtěškotráva II.													
I	41,81	43,21	43,03	42,68	47,03	49,42	49,57	48,67	88,84	92,63	92,60	91,35	
II	28,54	29,17	29,46	29,05	28,89	30,65	30,28	29,94	57,44	59,82	59,74	59,—	
III	12,75	13,23	12,80	12,92	16,79	16,53	15,79	16,37	29,54	29,76	28,59	29,29	
%	83,10 100,—	85,61 103,03	85,29 102,63	84,66	92,71 100,—	96,60 104,20	95,64 103,17	94,98	175,81 100,—	182,21 103,64	180,93 102,91	179,65	102,36

Průkaznost při P = 0,10	. . .	1,78	. . .	. . .	. . .	7,66	. . .	. . .	2,58
P = 0,05	. . .	2,21	. . .	. . .	. . .	9,51	. . .	. . .	3,21
P = 0,01	. . .	3,22	. . .	. . .	. . .	13,84	. . .	. . .	4,67

Seč	I. užitkový rok			Ø	II. užitkový rok			Ø	I. a II. užitkový rok			Ø	Celkový průměr
	200 kg	167 kg	133 kg		200 kg	167 kg	133 kg		200 kg	167 kg	133 kg		
Jeteloviny													
I	48,38	48,88	47,14	48,13	55,9	56,7	51,7	54,76	104,28	105,58	98,84	102,89	
II	32,43	31,24	31,63	31,77	—	—	—	—	32,43	31,26	31,63	31,77	
III	32,79	37,80	32,72	34,43	—	—	—	—	32,79	37,80	32,72	34,43	
%	113,60 100,—	117,92 103,80	111,49 98,14	114,33	55,9 100,—	56,7 101,43	51,7 92,49	54,76	169,50 100,—	174,62 103,02	163,19 96,28	169,09	100
Jetelovinostráva I													
I	51,77	54,50	54,11	53,59	45,74	47,12	45,77	46,21	97,51	102,02	99,88	99,80	
II	35,80	35,54	35,08	35,47	21,52	21,93	22,23	21,92	57,32	57,47	57,31	57,37	
III	33,47	38,25	37,30	36,34	—	—	—	—	—	—	—	—	
%	121,04 100,—	128,69 106,32	126,49 104,50	125,40	67,26 100,—	69,05 102,66	68,00 101,10	68,10	154,83 100,—	159,49 103,01	157,19 101,52	157,17	92,95
Jetelovinostráva II.													
I	56,26	53,77	54,12	54,72	47,18	47,60	46,77	47,18	103,44	101,37	100,89	101,9	
II	34,08	33,29	33,97	33,78	27,56	26,56	21,07	25,06	61,64	59,85	55,04	58,84	
III	36,22	36,35	32,37	35,01	—	—	—	—	36,22	36,35	32,37	34,98	
%	126,56 100,—	123,41 97,51	120,46 95,18	123,51	74,74 100,—	74,16 99,22	67,84 90,77	72,24	201,30 100,—	197,57 98,15	188,30 93,54	195,72	115,74

Průkaznost při P = 0,10	. . .	1,86	. . .	1,58	. . .	1,21
P = 0,05	. . .	2,31	. . .	2,32	. . .	1,50
P = 0,01	. . .	3,36	. . .	5,36	. . .	2,18

IV a. Krmná hodnota vojtěšky a vojtěškotrav podle

	180 kg					150 kg				
	q/ha	strav. bílk.		škrob. jedn.		q/ha	strav. bílk.		škrob. jedn.	
		kg	%	kg	%		kg	%	kg	%
Vojtěška Ruzyně celkem úživný poměr %	216,43	1933,84 1	21,23	7174,76 3,71	78,77	208,42	1876,69 1	21,29	6937,93 3,70	78,71
Čáslav celkem úživný poměr %	175,58	1480,72 1	20,95	5585,93 3,77	79,05	174,97	1478,15 1	20,96	5571,91 3,76	79,04
Vojtěškotrava I. Ruzyně celkem úživný poměr %	225,61	1658,13 1	17,69	7715,65 4,65	82,31	224,17	1629,73 1	17,54	7663,08 4,70	82,46
Vojtěškotrava I. Čáslav celkem úživný poměr %	180,22	1301,59 1	17,69	6054,34 4,65	82,31	182,51	1270,42 1	17,04	6182,61 4,86	82,96
Vojtěškotrava II. Ruzyně celkem úživný poměr %	222,83	1791,90 1	19,19	7546,40 4,21	80,81	225,19	1731,45 1	18,49	7632,18 4,40	81,49
Čáslav celkem úživný poměr %	175,81	1263,04 1	17,61	5905,73 4,86	82,39	182,21	1290,17 1	17,31	6162,60 4,77	82,69

IV b. Krmná hodnota jetelovin a jetelovinotrav podle

	200 kg					167 kg				
	q/ha	strav. bílk.		škrob. jedn.		q/ha	strav. bílk.		škrob. jedn.	
		kg	%	kg	%		kg	%	kg	%
Jeteloviny celkem úživný poměr %	126,77	868,13 1	14,97	4924,5 5,67	85,03	130,30	946,87 1	15,50	5161,22 5,45	84,50
Jetelovinotravní směs I. celkem úživný poměr %	160,34	869,85 1	12,83	5906,64 6,79	87,17	167,75	944,92 1	13,16	6234,35 6,59	86,84
Jetelovinotravní směs II. celkem úživný poměr %	169,85	922,89 1	12,98	6184,28 6,70	87,09	168,94	943,82 1	12,98	6322,60 6,69	87,02

dosažených výnosů sena na pracovištích v Čáslavi a v Ruzyni

120 kg					Celkový průměr (180–120 kg)					Úživný poměr
q/ha	strav. bílkovin		škrob. jednotek		q/ha	strav. bílkovin		škrob. jednotek		
	kg	%	kg	%		kg	%	kg	%	
217,72	1966,32 1	21,41	7217,28 3,67	78,59	214,19	1925,74 100	21,31	7109,98 100	78,69	1 : 3,69
175,96	1480,25 1	20,94	5586,33 3,77	79,06	175,50	1479,70 100	20,96	5581,38 100	79,04	1 : 3,77
225,96	1654,72 1	17,55	7774,21 4,70	82,45	225,24	1647,53 85,55	17,59	7717,31 108,54	82,41	1 : 4,68
180,39	1271,64 1	17,24	6104,09 4,80	82,76	181,04	1281,21 86,58	17,45	6113,67 109,53	82,53	1 : 4,77
220,50	1764,00 1	19,12	7463,12 4,23	80,88	212,84	1762,35 91,51	18,93	7547,22 106,15	81,07	1 : 4,28
180,93	1294,69 1	17,46	6120,19 4,73	82,54	179,65	1282,63 86,68	17,42	6062,83 108,98	82,58	1 : 4,72

dosažených výnosů sena na pracovišti v Lukavci

133 kg					Celkový průměr (180—120 kg)					Úživný poměr
q/ha	strav. bílkovin		škrob. jednotek		q/ha	strav. bílkovin		škrob. jednotek		
	kg	%	kg	%		kg	%	kg	%	
125,05	889,39 1	15,27	4932,54 5,54	84,73	127,36	901,43 100,—	15,25	5008,03 100,—	84,75	1 : 5,55
165,51	940,11 1	13,35	6099,98 6,48	86,65	164,73	918,29 101,87	13,12	6080,31 121,41	86,88	1 : 6,62
165,64	902,40 1	12,99	6042,21 6,69	87,01	167,14	923,84 102,4	12,94	6213,01 124,05	87,06	1 : 6,72

VLASTNÍ POKUS

Agrotechnika a hnojení pokusů

byly prováděny podle nejnovějších poznatků výzkumu. Při vypracování hnojařského plánu se dbalo, aby dusíkaté hnojení neovlivňovalo složení směsek v pokusech.

Vegetační pozorování

Na všech pokusných pracovištích nebyly pozorovány v porostech žádné zřejmé rozdíly, čímž nebyl prokázán přímý vliv různých norem výsevu krycí plodiny na růst vojtěšky, jetelovin, jakož i použitých trav, a to jak v jednotlivých sečích, užitkových letech, tak i v celkovém průměru. Ze zjištěných měření výšek jednotlivých komponentů pouze vyplynulo, že vojtěška na obou pracovištích (Čáslav a Ruzyně) vykazovala v čistém porostu větší výšku než u obou zkoušených vojtěškotrav. Tyto rozdíly byly výraznější na pracovišti v Čáslavi (průměrná výška vojtěšky v čistém porostu byla 63,23 cm, ve vojtěškotrávě I 59,23 cm a ve vojtěškotrávě II 59,93 cm). Na pracovišti v Lukavci byla zjištěna stejná tendence u jetelovin při plné normě výsevu, kdežto u ostatních norem výsledky již kolísaly.

ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝNOSOVÝCH VÝSLEDKŮ

(tab. III a, b, c)

Vliv různých norem výsevu krycí plodiny na výnosy jetelovin a směsek

Jednotlivé výsevní normy krycí plodiny neměly přímý vliv na dosažené výnosy sena, a to jak jetelovin, tak i směsek.

Výnosy jetelovin v porovnání s jejich směskami v daných klimatických podmínkách

V prvním užitkovém roce byly na pracovištích v Čáslavi a v Ruzyni zjištěny vyšší výnosy u vojtěškotrav v porovnání s vojtěškou (v Ruzyni cca o 3–6 %, v Čáslavi cca o 5 %). Na pracovišti v Lukavci byly výnosy sena u jetelotrav vyšší asi o 10 % proti jetelovinám.

Ve druhém užitkovém roce byly vojtěškotrávy výnosově nepatrně lepší proti vojtěšce (v Ruzyni maximálně o 2 %, v Čáslavi pouze o 1,4 %). Také jetelotrávy v Lukavci vykazovaly vyšší výnosy proti jetelovinám (cca o 12 %), ovšem pokud se jeteloviny ve druhém pokusném roce sklízely.

Rozdíly mezi jednotlivými vojtěškotravními a jetelotravními směskami mohou být prakticky opomenuty, protože byly na všech pracovištích skutečně minimální.

Výnosy v krmných hodnotách (ve stravitelných bílkovinách a škrobových jednotkách)

(tab. IV a, b)

Krmné hodnoty byly propočteny podle jednotlivých variant norem výsevu krycí plodiny v jednotlivých užitkových letech u jetelovin a použitých směsek. Výsledky ukazují, že v tomto kritériu hodnocení, tj. poměru stravitelných

bílkovin ke škrobovým jednotkám, nebyl rovněž zjištěn přímý vliv působení různých norem výsevu krycí plodiny jak u jetelovin, tak i směsek, a to na všech pracovištích.

Z vyhodnocení dosažených výnosů sena vojtěšky a vojtěškotrav na pracovištích v Čáslavi a v Ruzyni je vidět, že výnos stravitelných bílkovin u vojtěškotrav klesal se stoupajícím podílem trav ve směru proti výnosům stravitelných bílkovin u vojtěšky.

Na pracovišti v Lukavci nebyl zjištěn téměř žádný rozdíl ve výnosech stravitelných bílkovin mezi jetelovinami a jejich směskami s travami. Bylo to způsobeno tím, že jeteloviny ve druhém užitkovém roce z velké části vyhynuly.

Výnosy škrobových jednotek u vojtěškotrav na obou pracovištích mezi oběma směskami nejsou nikterak podstatné. Stejně výsledky byly získány na pracovišti v Lukavci v porovnání směsek s jetelovinami. Zatímco u vojtěškotrav dosáhlo zvýšení sklizně škrobových jednotek 6–9 % proti vojtěšce, u jetelovinotrav bylo toto zvýšení o cca 20 % proti jetelovinám. Bylo to způsobeno podstatně vyšším podílem trav ve směskách, hlavně ve druhém užitkovém roce.

Ve všech užitkových letech byl úživný poměr (poměr stravitelných bílkovin ke škrobovým jednotkám) závislý na podílu trav a jetelovin v porostu a ve vzorku. U vojtěškotrav byl zaznamenán úživný poměr užší a tedy i příznivější proti jetelovinotravám a rovněž rozšíření úživného poměru se více projevilo ve druhém užitkovém roce u jetelovinotrav v porovnání s vojtěškotravami. U jetelovinotrav to bylo způsobeno vyšším podílem trav, které ve druhém užitkovém roce v porostu převládaly.

Jeteloviny a jetelovinotravní směsky v oblasti pracoviště Lukavec

Z porovnání dosažených sklizňových výsledků u jetelovin a jetelovinotrav na pracovišti v Lukavci vyplynulo:

a) příměs vhodných trav v množství 10–20 % do jetelovin nesnížila výnosy v prvním užitkovém roce, a to jak v zelené i suché hmotě (q/ha), tak i v produkci krmných hodnot po hektaru, vyjádřené ve stravitelných bílkovinách a škrobových jednotkách. Trávy v jetelovinách podpořily lepší zápoj porostů a zajistily plánované výnosy před nepříznivými povětrnostními podmínkami.

b) Jeteloviny ve druhém užitkovém roce jsou v daných podmínkách nejisté a také výnosy jetelovinotravních směsek v důsledku sníženého podílu jetelovin (následkem vyhynutí) poskytovaly v porovnání s prvním užitkovým rokem podstatně nižší výnosy, zejména ve druhé seči.

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ BOTANICKÝCH ROZBORŮ

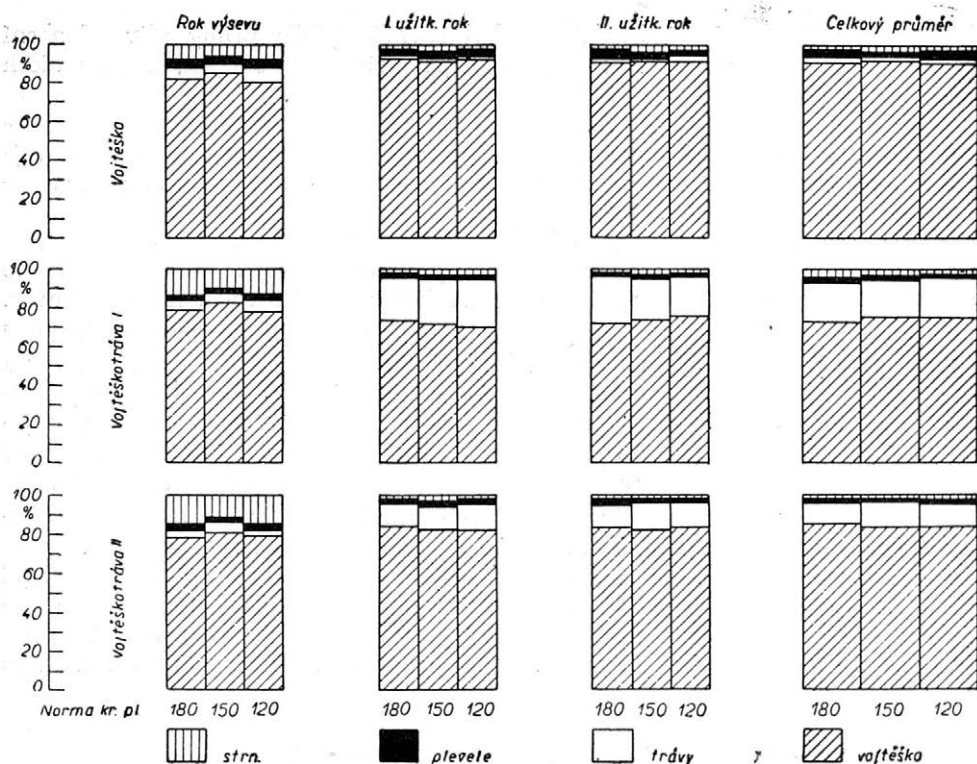
(grafy 1, 2, 3)

Hodnocení podle váhových podílů

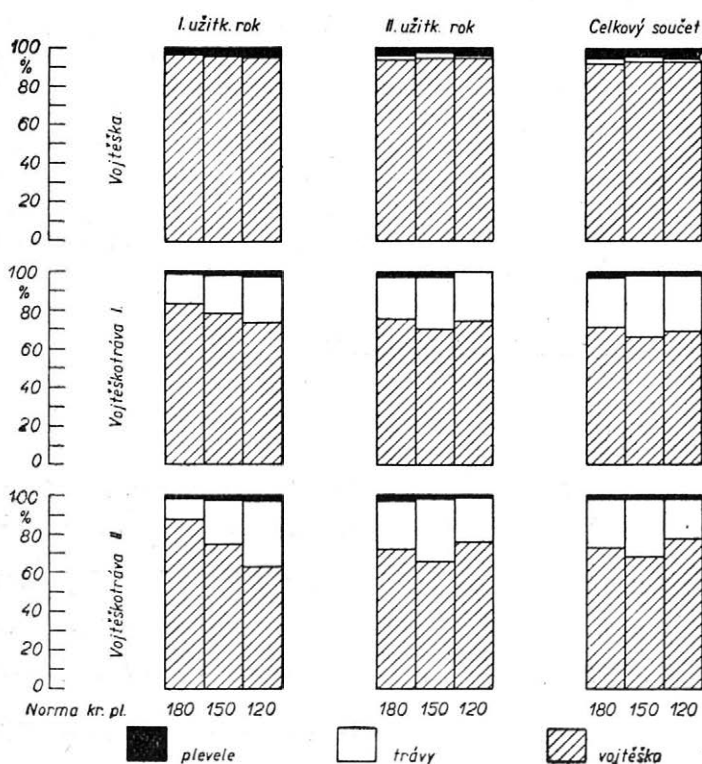
Shodně na všech pracovištích nebyl prokázán přímý vliv normy výsevu krycí plodiny na složení porostu, a tím i na váhové podíly jednotlivých komponentů.

Rozbory sena prokázaly větší váhový podíl plevelů u jetelovin než použité jetelovinotravní směsky.

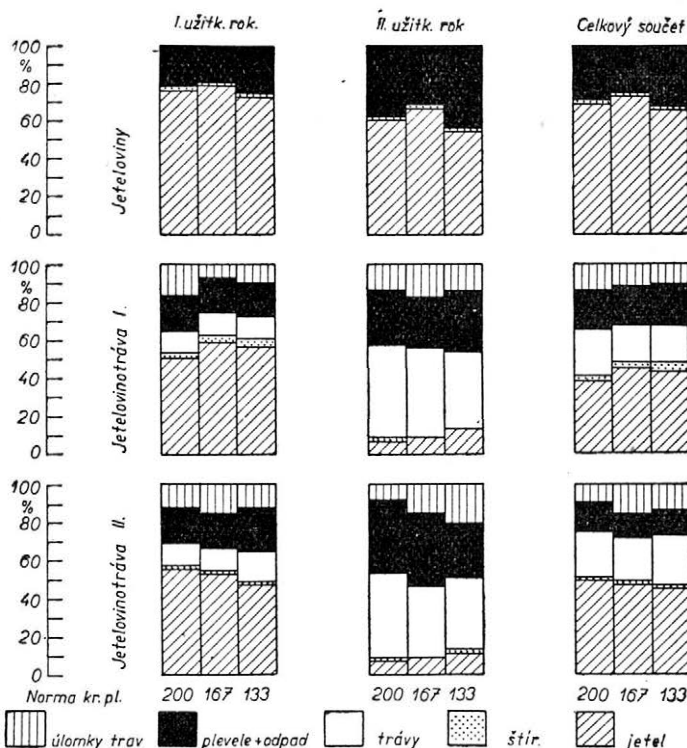
Na pracovišti v Čáslavi v prvním užitkovém roce stoupal váhový podíl plevelů hlavně u čisté vojtěšky a potom i podíl trav u vojtěškotrav (vojtěško-



1. Výsledky botanických rozborů sena v Ruzyni (podle váhových podílů)



2. Přehled botanických rozborů sena v Čáslavi (podle váhových podílů)



3. Přehled botanických rozborů sena v Lukavci (podle váhových podílů)

tráva II) s klesající normou výsevu krycí plodiny. Tyto rozdíly nebyly potvrzeny botanickými rozbory ve druhém užítkovém roce, jakož i v celkovém hodnocení za oba užítkové roky.

Na pracovišti v Lukavci botanické rozbory jasně ukázaly podstatné snížení podílu jetele červeného ve druhém užítkovém roce a detailní rozbory sena podle jednotlivých komponentů minimální zastoupení štírovníku obecného.

Hodnocení podle podílu plevelů

Při zjišťování počtu plevelů a jejich porovnání ve variantách normy výsevu krycí plodiny nelze určit přímou závislost jejich výskytu u použitých druhů podsevu a provedených norem výsevu krycí plodiny. Nelze proto tvrdit, že různé normy výsevu krycí plodiny ovlivnily výskyt plevelů, a to ať u jetelovin, nebo jejich směsek s travami. V průběhu pokusných let bylo však zjištěno (zejména v pokusech s jetelovinami a jetelovino travami) vyšší zaplevelení na variantách s jetelovinami v porovnání se zapleveleností u jetelovino trav.

DISKUSE

Úkolem sledovaného výzkumného úkolu bylo zjistit jednak vliv snížených norem výsevu jarního ječmene i ovsa jako krycích plodin v různých výrobních oblastech na jejich výnosy (viz I. sdělení) a potom vliv těchto použitých norem na vývoj použitých podsevů a jejich výnosy v užítkových letech.

V obou užítkových letech byl v pokusech především hodnocen vliv různých

ných norem výsevu krycí plodiny na vývoj a výnosy jednotlivých variant podsevu použitých v pokuse.

Fenologická pozorování, jakož i výnosové výsledky ukázaly, že různá norma výsevu jarního ječmene vývoj i výši výnosu sena u vojtěšky i vojtěškotrav podstatně neovlivnila, a to jak v prvním, tak i ve druhém užitkovém roce. K těmto závěrům rovněž dospěli Bražník a Gljancev (1958) a Zabello (1955).

Podstatně větší vliv normy výsevu krycí plodiny — ovsa se projevil v podmínkách bramborářské oblasti na pracovišti v Lukavci u použitých jetelovin a jetelovinotrav; ovšem ani zde nebyl tento vliv nijak vysoce průkazný.

Proto možno plně souhlasit se závěry, které uvádí Zabello (1955), že hustší výsev krycí plodiny utlačuje vývoj podseté pícniny a o jejím výnosu rozhoduje jen po dobu pod krycí plodinou. Z našich pozorování a výsledků lze toto tvrzení jenom doplnit tím, že norma výsevu krycí plodiny může mít vliv na výnosy panenské seče v roce výsevu, kdežto v následujících užitkových letech bude tento vliv rozhodně setřen ostatními faktory, které rozhodují o výši výnosu. Nutno ale dodat, že zvýšený výsev krycí plodiny, hlavně v roce bohatém na srážky, bývá příčinou silného polehnutí krycí plodiny, poškození a popřípadě i úplného zničení podsevu, o čemž svědčí četné případy z praxe.

Máme-li na základě získaných výnosových výsledků zodpovědět otázku, zda pěstovat čisté porosty jetelovin nebo jetelovinotrav, nutno dosažené výsledky hodnotit podle výrobních oblastí, ve kterých byl výzkumný úkol řešen.

Zatímco výnosové rozdíly mezi variantami podsevu nebyly v řepařské oblasti středně těžkých půd (pracoviště Ruzyně a Čáslav) nikterak výrazné (v zelené hmotě i v seně), potvrdily výsledky na lehčích, mírně podzolovaných půdách s malým obsahem živného humusu v bramborářské oblasti (pracoviště Lukavec) význam pěstování jetelotravních směsek proti čistým jetelovinám, jak to prokázali i četní autoři naši a zahraniční (Barker a kol., 1957, Berkner, 1938/39, Klapp, 1954, Meisner, 1928/29 aj.).

Pěstování čistých porostů vojtěšky v řepařské oblasti podporuje i hodnocení variant podsevu podle krmných hodnot, hlavně z hlediska výnosů stravitelných bílkovin. Toto hodnocení jasně ukázalo, že se stoupajícím podílem trav v porostu klesá u vojtěškotrav výnos stravitelných bílkovin a rozšiřuje se úživný poměr, tedy krmná hodnota sklizených pícnin se snižuje. Proto porovnání úživného poměru mezi porosty jetelovin a jejich směskami a potom srovnání mezi vojtěškotravami a jetelotravami mluví ve prospěch čistých jetelovin a vojtěškotrav.

Možno tedy konstatovat, že jetelovinotravní směsky je třeba vysévat všude tam, kde čisté porosty jetelovin špatně přezimují, a to i v tom případě, že jde o porosty s jednoletým užitkem. Potvrdilo se rovněž, že při výsevu jetelovinotrav je nutné volit jak vhodné druhy trav i jetelovin, tak i správný jejich poměr a v neposlední řadě i odpovídající agrotechniku (Schmied, 1958, Simon, 1960). Vedle toho má značný vliv na výnosy a produkci krmných hodnot po jednotce plochy u jetelovinotravních směsek i obsah přijatelných živin v půdě, neboť vyšší zásoba dusíku v půdě — jak se často v praxi stává — podporuje značně vývoj trav na úkor jetelovin.

Výsledky ukázaly, že při pěstování vojtěškotrav v řepařské oblasti nesmí výsevní podíl trav při řádné agrotechnice a hnojení přesáhnout 5–10 % podle váhových podílů; při pěstování jetelovinotrav, popř. jetelotrav v bramborář-

ské oblasti možno použít do směsek jetele červeného s travami 15 % maximálně 20 % trav podle váhových podílů. Těmito vzájemnými poměry trav a jetelovin je potom určena účinnost i výkonnost pěstované směsky (Klečka, Fabián, Kunz, 1938, Schmied, 1955).

Výsledky na pracovišti v Lukavci rovněž ukázaly, že trávy v jetelotravní směsce nesnižují v prvním užitkovém roce produkci stravitelných bílkovin, neboť jsou doplňkem pro dokonalý zápoj porostu, a snižují tak jeho zaplevelenost. Ke stejným výsledkům dospěl i Ebert (1956, 1957), který prokázal, že správně sestavené směsky jetelotrav, v nichž travní komponenty se svým vývojovým rytmem dobře hodí k jetelovinám, nejenže jeteloviny nepotlačují, ale dávají téměř vždy vyšší výnosy v přechodných oblastech a také výnosy stravitelných bílkovin se vyrovnávají. Také jetel červený nelze sít v čisté kultuře v podmínkách, kde se mu sice daří, kde ale nedosahuje plného zapojení porostu. V těchto případech je nutné, zvláště na půdách náchylných k zaplevelení, vysévat jetel červený s travami, které ho dobře doplňují.

Při rozhodování mezi výsevem čistých porostů jetelovin nebo jejich směsek s travami budou rozhodovat zkušenosti, jakož i místní podmínky půdní a klimatické. Tam, kde se osvědčily vysoce produktivní porosty jetelovin, nelze doporučit jejich nahrazování směskami, často v daných podmínkách nevhodnými.

EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Ekonomické zhodnocení bylo prováděno na základě výnosových rozdílů z prováděných pokusů na jednotlivých pracovištích.

Ke kalkulaci bylo použito cen podle vyhlášky ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství č. 175 ze dne 9. 9. 1959 o výkupních cenách zemědělských výrobků.

Snížení normy výsevu krycí plodiny o $\frac{1}{6}$ jak v oblasti bramborářské, tak i v řeparské poskytuje možnost získat navrhovaným opatřením úsporu cca 300,— Kčs na 1 ha. Úspory v celé oblasti Čech by představovaly:

podle údajů SÚK činila plocha pícnin na orné půdě 273 200 ha; uvážíme-li, že polovina je každým rokem zakládána, činí tato hodnota jenom v Čechách peněžní úsporu 30 000 000 Kčs.

Vezmeme-li dále v úvahu, že z celkové výměry plochy pícnin na orné půdě v Čechách jenom 10 % bývá vážně poškozeno polehnutím krcí plodiny vlivem nevhodně volené normy výsevu, přichází nazmar osivo (1000 Kčs na 1 ha), náklady na setí (80 Kčs na 1 ha), jakož i výnos panenské seče (400 Kčs na 1 ha), což reprezentuje celkovou peněžní ztrátu cca 1500 Kčs na hektar. Tato částka představuje v Čechách cca 41 000 000 Kčs u plochy 27 300 ha.

Při ekonomickém hodnocení použitých podsevů v pokusech (vojtěška a vojtěškotrávy, jeteloviny a jetelovino trávy) došlo se k závěru, že množstvím stravitelných bílkovin získaných sklizní sena vojtěšky proti vojtěškotravám v množství 209,29 kg/ha lze vyrobit o 418,5 l mléka více. Při posuzování variant podsevu podle stravitelných bílkovin jeví se tedy vojtěška výhodnější, i když výnosy sena u obou pracovišť proti vojtěškotravám se nijak podstatně nelišily.

V. Ekonomické hodnocení

	Oblast řepařská (Ø Ruzyně a Čáslav)		Oblast bramborářská (Lukavec)	
Úspora osiva při snížení úrovně výsevu krycí plodiny o 1/6	30 kg × 180 Kčs/q	54,— Kčs	33 kg × 188 Kčs	62,04 Kčs
Zvýšený výnos zrna u krycí plodiny	35 kg × 110 Kčs/q	38,50 Kčs	44 kg × 88 Kčs	38,72 Kčs
Zvýšený výnos slámy u krycí plodiny	253 kg × 33 Kčs/q	83,49 Kčs	248 kg × 33 Kčs/q	70,84 Kčs
Zvýšený výnos sena u nižší normy výsevu o 1/6	324 kg × 40 Kčs/q	129,60 Kčs	334 kg × 40 Kčs/q	133,60 Kčs
Celková hodnota navrhovaného opatření činí na 1 ha		305,59 Kčs		305,20 Kčs

Ekonomické hodnocení dvouletých jetelovin ve srovnání se dvouletými jetelovinotravinami ovlivňuje nejistota pěstování jetelovin, což se projevuje ve zvýhodnění jetelovinotrav proti jetelovinám.

SOUHRN

1. Se snižováním normy výsevu krycí plodiny stoupá zaplevelenost na jednotce plochy. Jeteloviny trpí větším zaplevelením než jetelotravní směsky. Účinným agrotechnickým opatřením se ukázalo být vláčení vzešlé krycí plodiny ve stadiu 3–4 lístků lehkými bránami, které zničí 35 % plevelů. Nelze opomenout ani použití herbicidů, které v pokuse sice nebyly použity, ale mají své opodstatnění.

2. Použité normy výsevu krycí plodiny (jarní ječmen, oves) neovlivnily průkazně výnosy pícnin (jetelovin, jetelovinotrav) v obou užitkových letech, ačkoli nepatrná tendence zvýšených výnosů ve prospěch nižších norem výnosu byla zaznamenána v průměru obou užitkových let.

3. Při srovnání výnosů jetelovin s jejich směskami se ukázalo, že vojtěška dala v celkovém hodnocení výnosů sena nepatrně vyšší výnosy proti vojtěškotravám (3–4 %), přičemž v prvním užitkovém roce byly výnosy nepatrně vyšší u vojtěškotrav (1,8–4 %), zatímco ve druhém užitkovém roce byly výnosy vyšší u vojtěšky (o 5–15 %).

Jeteloviny (jetel červený a štirovník obecný) se ukázaly v obou užitkových letech horší proti použitým jetelovinotravám. Zvláště druhý užitkový rok měl nepříznivý vliv na jeteloviny; jetel červený i štirovník obecný vyhynuly, takže výnosy jetelovin ve druhém užitkovém roce byly velmi nejisté a jejich použití v dané oblasti pro dvouletý užitek nevhodné. V prvním užitkovém roce se jeteloviny vyrovnaly výnosem jetelovinotravám.

4. Jednotlivé normy výsevu krycí plodiny neovlivnily úživný poměr (poměr stravitelných bílkovin ke škrobovým jednotkám), a to jak u jetelovin, tak i u jejich směsek. Příznivější úživný poměr byl zaznamenán u jetelovin proti jetelovinotravám, přičemž rozšíření úživného poměru bylo závislé na podílu trav v porostu. U vojtěškotrav proti jetelovinotravám byl zjištěn užší, a tedy příznivější úživný poměr.

5. V bramborářském výrobním typu pracoviště Lukavec na půdách mírně podzolovaných byl výsev jetelovinotrav a hlavně jetelovin při dvouletém užitku velmi nevhodný.

Došlo dne 14. 2. 1964

Literatura

1. Barker M. G. a kol.: Studies on lucerne and lucernegrass leys (IV). Journal of Agronomy, 48, 1957: 361–366. — 2. Berkner F.: Beitrag zur Kenntnis der Luzerne und ihrer Anbautechnik. Pflanzenbau, 1938/1939. 371–402; 443–448. — 3. Bražník P. A., Gljancev A. T.: Sposoby poseva mnogoletnich trav. Naučnyje trudy - Tom II. Kijev 1958. — 4. Carda J.: Nejvhodnější složení jetelotravních směsí pro bramborářské oblasti. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba 7, 1961: 81–94. — 5. Čvančara F.: Zemědělská výroba v číslech. Praha 1963. — 6. Ebert D.: Ein Beitrag zur Frage des Leguminosengrasbaues. Die Dtsch. Landw., 8, 1957: 190–195. — 7. Ebert D.: Versuche mit Leguminosen-Grasgemengen. Ztschr. f. Landw. Versuchs- und Untersuchungswesen, 2, 1956: 373–388. — 8. Fischer W.: Luzernegrasbau und Klee-grasbau in Norddeutschland. Mitteilungen der Dtsch. Landw. Gesellschaft, 43, 1928. — 9. Horský F.: Střídavé hospodářství a jeho všeobecné rozšíření. Praha

1861. — 10. Klapp E.: Wiesen und Weiden. Berlin 1954. — 11. Klečka A., Fabián J., Kunz E.: Pícninářství v teorii a praxi. Praha 1938. — 12. Kolář J.: K otázkám jetelotrávních směsí v travooplňném systému. Sborník ČSAZV 26, 1953 : 275-284. — 13. Klofera V.: Návrh nové metody výpočtu výseku trav a jetelovin z jejich výkonnosti a konkurenčních vztahů. Sborník VŠZL v Brně, řada A, 1957, č. 4, s. 379-421. — 14. Meisner F.: Aus der Praxis des Klee-gras- und Luzerne-grasbaues. Pflanzenbau, 1928/29, č. 5, s. 189-194. — 15. Munzar J.: Směsky semenné a pícní, jejich význam a důležitost sestavování a pěstování. Praha 1894. — 16. Nágl F.: Příčiny dosavadního špatného stavu a nízkých výnosů vojtěškotrávních a jetelotrávních směsek. Za social. zeměděl., 1954, č. 2, s. 128-140. — 17. Pagáč F.: Mezi-druhové vztahy kulturních druhů trav v miesankách. Věstník ČSAZV 5, 1958 : 448-450. — 18. Schmied M.: Význam jetelovin a jejich směsek s travami. Soustava základních agrotechnických opatření v rostlinné výrobě. Praha 1958. — 19. Schmied M.: Zkušenosti s jetelotrávními směskami z hlediska pícninářského a agronomického. Věstník ČSAZV, 2, 1955 : 100-102. — 20. Segefa K.: Pokusné zjišťování vhodných jetelo- a vojtěškotrávních směsí pro travoplní soustavu. Sborník ČSAZV, 23, 1950 : 14-22. — 21. Simon W.: Luzerne, Klee und Klee-gras. Berlin 1960. — 22. Steikhardt H.: Ergebnisse mehrjähriger Anbauversuche mit Rotklee und Rotklee-grasmischungen in Thüringen. Die Deutsche Landw. 11, 1960 : 329-331. — 23. Steikhardt H.: Ergebnisse mehrjähriger Versuche mit Luzerne und Luzerne-grasmischungen. Die Dtsch. Landw. 11, 1960 : 542-545. — 24. Zabello D. A.: Vli-jání hustoty posevu pokrovnoj kultury na razvitiye i urožaj mnogoletnich trav. Kultura mnogoletnich trav v BSSR. Minsk 1955 : 153-181. — 25. Zürn T.: Ertrags-sicherung im Klee-grasbau und Problem des Luzernebaues auf Grenzböden. Bayer. Landw. Jahrb. 36, 1959 : 51-66.

Влияние нормы покровной культуры на ее урожай и на развитие подсева

II-ое сообщение: Влияние нормы высева покровной культуры на урожай бобовых и их смесей со злаками в 1 и 2 годах пользования

1. С понижением нормы высева покровной культуры повышается засоренность на единице площади. Бобовые страдают большей засоренностью, чем бобовозлаковые смеси. Эффективным агротехническим мероприятием оказалось боронование взошедшей покровной культуры в период 3—4 листочков легкими боронами, которые уничтожают 35 % сорняков. Нельзя забывать также о применении гербицидов, которые, хотя и не были в опыте применены, однако они имеют свое обоснование.

2. Применяемые нормы высева покровной культуры (яровой ячмень, овес) достоверно не влияли на урожай кормовых трав (бобовых, бобовозлаковых) в оба года пользования, хотя незначительная тенденция повышенных урожаев в пользу низких норм высева, была отмечена в среднем обоих лет пользования.

3. При сравнении урожаев бобовых с их смесями оказалось, что люцерна в общей оценке урожаев сена дала незначительно более высокие урожаи по сравнению с люцернозлаковыми (3—4 %), причем в первом году пользования были урожаи незначительно выше у люцернозлаковых (1,8—4 %), в то время как во втором году пользования урожаи были больше у люцерны (5—15 %).

Бобовые (клевер красный и лядвенец рогатый) оказались хуже в оба года пользования по сравнению с применением бобово-злаковых. Особенно неблагоприятное влияние проявилось у бобовых во втором году пользования, когда клевер красный и лядвенец рогатый погибли, так что урожай бобовых во втором году пользования оказались весьма сомнительными и их применение в данной области для 2-летнего использования непригодно. В первом году пользования бобовые по урожайности равнялись бобовозлаковым.

4. Отдельные нормы высева покровной культуры не оказывали влияния на отношение переваримых белков к крахмальным единицам, а именно как у бобовых, так и у их смесей. Более благоприятное отношение было отмечено у бобовых по сравнению с бобово-злаковыми, причем расширение (полезного) отношения зависело от доли злаков в травостое. У люцернозлаковых по сравнению с бобовозлаковыми было установлено более тесное и, следовательно, более благоприятное (полезное) отношение.

5. В картофелеводческом производственном типе рабочего объекта Лукавец на слабо подзолистых почвах высев бобовозлаковых и, главным образом, бобовых с 2-летним использованием оказался весьма непригодным.

The Influence Exerted by the Seeding Rate of the Cover Crop on its Yield and on the Development of the Undercrop

II. PART

The Influence Exerted by the Seeding Rate of the Cover Crop on the Yields Produced by Legumes and Legume-and-Grass Mixtures During the First and Second Crop-Years

1. The weed encroachment of the area increases with the reduction of the seeding rate of the cover crop. Legumes suffer more from weeds than do legume-and-grass mixtures. Harrowing of the germinating crop with light harrows at the stage of 3—4 leaves proved to be an effective agrotechnical measure destroying 35 p. c. of the weeds. However, herbicides should not be neglected, although they have not been applied in the experiment, but their application is fully justified.

2. The rates applied in sowing the cover crops (spring barley and oats) had no significant influence on the yields of the forage undercrops (legumes and legume-and-grass mixtures) during the two crop years, although a slight tendency towards higher yields connected with the reduced seeding rates could be recorded on the average for two years.

3. The comparison between the yields of legumes and of legume-and-grass mixtures showed that in the general evaluation of hay yields alfalfa was slightly better than alfalfa-and-grass mixtures (by 3—4 p. c.), the yields produced by alfalfa-and-grass mixtures in the first crop-year being slightly higher (1,8 to 4 p. c.), while in the second year the yields of alfalfa were better.

During both experimental years legumes (red clover and big lotus trefoil) proved to be worse than the sown legume-grass-mixtures. The influence on legumes was particularly unfavourable in the second year when red clover and big lotus trefoil perished altogether, so that the legume yields in the second year became unsure and their seeding for two harvests proved inexpedient in the given region. During the first crop-year legumes showed an equal yielding ability as legume-and-grass mixtures.

4. Different seeding rates of the cover crop exerted no influence on the ration of digestible proteins and starch units in both legumes and legume-and-grass mixtures. This ration was more favourable in legumes in comparison with mixtures the widening of this ratio depending on the part of grasses in the stand. A narrower and, thus, more favourable ratio was recorded in alfalfa-and-grass mixtures as compared with legume-and-grass mixtures.

5. At the experimental plot of Lukavec situated on slightly podzolized soil in the potato producing region the sowing of legume-and-grass mixtures and, particularly, of legumes alone proved very unprofitable during both years.

Einfluß der Aussaatnorm der Deckfrucht auf den Deckfruchtertrag und auf die Entwicklung der Untersaat

II. MITTEILUNG

Einfluß der Aussaatnorm der Deckfrucht auf die Erträge der Leguminosen und ihrer Leguminosen-Grasgemenge im ersten und zweiten Nutzungsjahr

1. Mit der Herabsetzung der Aussaatnorm der Deckfrucht steigt die Verunkrautung je Flächeneinheit. Kleearten leiden mehr an Verunkrautung als Klee-grasgemengearten. Das Eggen der aufgekomenen Deckfrucht während des Zeitraumes der 3—4 Blätter mit leichter Egge, durch welchen Eingriff 35 % der Unkräuter vernichtet werden, erwies sich als eine wirksame agrotechnische Maßnahme. Man darf auch die Anwendung von Herbiziden, von denen man zwar bei diesem Versuch keinen Gebrauch gemacht hatte, die dennoch ihre Begründung haben, nicht unterlassen.

2. Die angewandten Aussaatnormen der Deckfrucht (Sommergerste, Hafer) beeinflussten den Futterpflanzenertrag (Leguminosen, Leguminosen-Grasgemenge) in beiden Nutzungsjahren nicht signifikant, obzwar man eine geringe Tendenz erhöhter Erträge zugunsten der niedrigeren Aussaatnormen im Durchschnitt der beiden Nutzungsjahre verzeichnen konnte.

3. Beim Vergleich der Erträge der Leguminosen zu den Leguminosengrasgemengen zeigte es sich, daß die Luzerne bei der Gesamtbewertung der Heuerträge gering höhere Erträge gegenüber den Luzerne-Grasgemengen ergab (3—4 %) wobei die Erträge im ersten Nutzungsjahr bei Luzerne-Grasgemengen geringfügig höher waren (1,8—4 %), wogegen im zweiten Nutzungsjahr die Luzerneerträge höher waren (5—15 %).

Die Kleearten (Rotklee und Hornklee) hatten in den beiden Nutzungsjahren einen schlechteren Ertrag im Vergleich zu den angewandten Klee-gras-Gemengen. Der Stand der Kleearten im zweiten Nutzungsjahr war besonders ungünstig, da der Rotklee sowie der Hornklee eingingen; die Kleeartenerträge waren demnach im zweiten Nutzungsjahr sehr unsicher und ihre Anwendung im gegebenen Gebiet war bei zweijähriger Nutzung unzweckmäßig. Im ersten Nutzungsjahr glichen die Kleearten bezüglich des Ertrages den Klee-gras-Gemengen.

4. Die einzelnen Aussaatnormen der Deckfrucht beeinflussten das Eiweiß-Stärkeverhältnis weder bei Leguminosen, noch bei ihren Grasgemengen. Ein günstiges Eiweiß-Stärke-Verhältnis wurde bei Leguminosen gegenüber dem Leguminosen-Grasgemenge verzeichnet, wobei die Verbreitung dieses Verhältnisses vom Grasanteil im Bestand abhängig war. Bei Luzernegras-Gemenge konnte gegenüber dem Klee-gras-Gemenge ein engeres, demnach günstigeres Eiweiß-Stärke-Verhältnis ermittelt werden.

5. Im Kartoffelanbaugebiet (Arbeitsort Lukavec) auf schwach podsolierten Böden erwies sich die Aussaat des Klee-gras-Gemenges und vor allem der Kleearten bei zweijähriger Nutzung als sehr unzweckmäßig.

Inž. Josef Slepčka

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně 507

Inž. František Křišťan

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, pracoviště Lukavec

Inž. Přemysl Strnad

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, pracoviště Čáslav

■ Všeobecně je známo, že ozimé rostliny ke svému normálnímu vývoji potřebují delší působení nízkých teplot nezbytných pro projití stadiem jarovizace. Ozimy v polních podmínkách jarovizací zpravidla procházejí ve stavu vegetující zelené rostliny na podzim při určitých nejen tepelných, ale i světelných podmínkách. Z toho důvodu je možno logicky očekávat, že na tempo průběhu jarovizace ozimých rostlin mají vliv nejen podmínky teploty, ale i osvětlení.

První výzkumy vlivu úlohy světelných podmínek při jarovizaci ozimých rostlin byly započaty již ve třicátých letech. Tato otázka je však v literatuře dosud vysvětlena jen nedostatečně a existující údaje si často odporují. Tak v pracích některých autorů byly zjištěny výsledky, které dokazují urychlující vliv krátkého dne na průběh jarovizace ozimých rostlin (Lebedinceva, 1938, Gunar a Krastina, 1933, Razumov a Olejniková, 1959, Fedorov, 1959, Pavlov, 1959, Purvis a Gregory, 1937, Wort, 1941, Gardner a Loomis, 1953, Junges, 1957, Krekule, 1961 aj.).

V pokusech jiných autorů jsou však uváděny údaje, které dokazují, že jarovizace ozimých rostlin probíhá rychleji při dlouhém dni a nepřetržitém osvětlení (Čajlachjan, 1933, Dolgušin, 1958, Sechet, 1953, Listowski, Jesmianowicz, 1959 Markowski, 1959 aj.).

Z toho je zřejmé, že otázka úlohy světla v jarovizaci rostlin není dosud vyřešena a vyžaduje další výzkum. V literatuře se téměř nevyskytují údaje o vlivu světla o různé intenzitě na jarovizaci rostlin, o vlivu střídavého světelného a tepelného režimu během dne aj.

V této práci se budeme zabývat některými výsledky pokusů, ve kterých jsme se snažili vysvětlit význam světla v jarovizaci vegetujících ozimých rostlin.

MATERIÁL A METODIKA

Jako materiál k výzkumu byly použity ozimá pšenice Moskevská 2453, Lutescens 329, Kooperátorka, Bankuti 1201, Tule II a ozimé žito Vjatka Moskevská. Byly vysety nejjarovizované obilky uvedených odrůd obilnin jak na poli, tak i ve skleníku za různých podmínek teploty a osvětlení. Rostliny byly pěstovány jak při přirozeném, tak i umělém nepřetržitém osvětlení při krátkém (9–8hodinovém) dni. Jako zdroje umělého osvětlení byly používány 500W lampy s intenzitou osvětlení 5000–8000 luxů a zářivky DC 30 W (4000 luxů). Kromě toho bylo používáno speciální světelné zařízení se zrcadlovými lampami NZ-8 s vodním filtrem, ve kterém byly lampy za účelem ochlazování ponořeny více než do poloviny do protékající vody. Intenzita osvětlení na tomto zařízení v našich pokusech dosahovala 50 000–70 000 luxů. Rostliny byly v různých světelných podmínkách nejen v době průběhu jarovizace, ale i před ní. Rostliny byly pěstovány v různých podmínkách osvětlení a při různých teplotách. Byla sledována diferenciacce vegetačního vrcholu a metání rostlin.

Délka stadia jarovizace byla zjišťována podle dříve uveřejněné metodiky (Fedorov, 1954, 1959). Srovnávána byla délka období od doby umístění rostlin do podmínek příznivých pro vytváření generativních orgánů do diferenciace vegetačních vrcholů a metání rostlin. Zjišťování obsahu cukrů bylo prováděno chromatograficky polokvantitativní metodou podle Bojarkina a cukry byly extrahovány alkoholem.

VÝSLEDKY A JEJICH ROZBOR

VÝVOJ OZIMŮ V PODMÍNKÁCH INTENZIVNÍHO OSVĚTLENÍ A VYSOKÉ TEPLoty (20° C A VYŠŠÍ)

Pokusy se sledováním vývoje rostlin přesívek, jařin a první generace hybridů z křížení jarních pšenic s ozimí, přesívek s jařinami a zejména s ozimými odrůdami nám dávaly předpoklady k získání metajících ozimých rostlin v podmínkách vysokých teplot při intenzivním nepřetržitém osvětlení, což se v našich následujících pokusech potvrdilo (Fedorov, 1958, 1959). Abychom si tyto předpoklady ověřili, bylo zkonstruováno speciální světelné zařízení s vodním filtrem, ve kterém intenzita osvětlení ve výši rostlin dosahovala 50 000–70 000 luxů.

Pro ilustraci se budeme zabývat údaji jednoho z pokusů. Byly vysety nejarovizované obilky ozimých odrůd do výsevních beden ve skleníku. Bedny s rostlinami byly po plném vzejití přeneseny na intenzivní nepřetržité osvětlení při teplotě 20° C a vyšší. V důsledku těchto podmínek všechny do pokusu použité ozimé odrůdy bez předběžné jarovizace při nízkých teplotách vymetaly: ozimé žito Vjatka Moskevská za 70 dnů po plném vzejití, ozimá pšenice Bankuti 1201 za 81 dnů, Kooperátorka za 97 dnů, Lutescens 329 (nejmrazuvzdornější odrůda) a Moskevská 2453 za 105 dnů. V těchto podmínkách vymetaly dokonce i švédské (Tule II, Svea) a holandské (Manscholts) ozimé pšenice, které ve srovnání s ostatními odrůdami vyžadují nejdelší období pro jarovizaci. Současně ale rostliny těchto odrůd pšenic, nacházející se v podmínkách nepřetržitého osvětlení, ale při jeho menší intenzitě (doplňující osvětlení asi 5000 luxů), nemetaly.

Rostliny nacházející se na intenzivním osvětlení obsahovaly několikrát více cukrů než rostliny při slabém osvětlení. Tak například v jednom vzorku v listech ozimé pšenice Moskevská 2453 bylo při intenzivním osvětlení 17,4 % cukrů z celkového množství sušiny, zatímco při slabém osvětlení 7,48 %.

Ozimé pšenice tedy mohou metat i v podmínkách poměrně vysokých teplot bez předběžné jarovizace při nízkých teplotách tehdy, jsou-li pěstovány při poměrně intenzivním nepřetržitém osvětlení. Tyto údaje umožňují předpokládat, že vlastnost ozimovosti v sobě zahrnuje určitou reakci rostlin na podmínky osvětlení charakteristické pro konec léta a počátek podzimu, to znamená podmínky předcházející nepříznivým podmínkám zimním. Podstata této reakce se vztahuje ke schopnosti ozimých rostlin zpomalovat vývoj (a růst) v uvedených podmínkách osvětlení, což je příznivé pro jejich odolnost proti vyzimování. Intenzita a délka osvětlení, při kterém byly ozimé rostliny v našem pokuse pěstovány, přesahovala v těchto ukazatelích přirozené osvětlení (při kterém se u nich vytvořila schopnost zpomalovat vývoj). Protože u ozimých rostlin v pokuse tato zábrana nebyla, vymetaly.

Ozimé rostliny vymetaly ze stejných důvodů, ze kterých rostliny typu přesívek metají při přirozeném osvětlení koncem jara a počátkem léta, protože toto osvětlení svou intenzitou a dobou trvání je vyšší než osvětlení na podzim.

JAROVIZACE ROSTLIN PŘI STŘÍDAVÉM TEPELNÉM A SVĚTELNÉM REŽIMU BĚHEM DNE

V literatuře se téměř nevyskytují údaje o jarovizaci ozimých rostlin při střídavém tepelném a světelném režimu během dne. K vysvětlení tohoto problému jsme založili sérii pokusů. Pro názornost uvedeme zkráceně údaje jednoho z pokusů, ve kterém byla jako materiál použita ozimá pšenice Moskevská 2453. U této odrůdy byly vysévány nejarovizované obilky. Bylo použito stejného osvětlovacího zařízení jako v prvním pokuse (intenzita osvětlení asi 50 000 luxů).

I. Vliv střídavého tepelného a světelného režimu během dne

Číslo varianty	Tepelný a světelný režim dne	Doba jarovizace ve dnech
1	8 hod. osvětlení a 16 hod. tma při 2–6 °C	50
2	8 hod. osvětlení při 20–25 °C a 16 hod. tma při 2–6 °C	55
3	16 hod. osvětlení při 20–25 °C 8 hod. tma při 2–6 °C	100 bylo nedostatečné
4	12 hod. osvětlení při 20–25 °C 12 hod. tma při 2–6 °C	100 bylo nedostatečné
5	12 hod. osvětlení při 20–25 °C 36 hod. tma při 2–6 °C	100 bylo nedostatečné
6	8 hod. osvětlení při 2–6 °C 16 hod. tma při 20–25 °C	Po 30–60 dnech zahynuly
7	16 hod. osvětlení při 2–6 °C 8 hod. tma při 20–25 °C	100 bylo nedostatečné

Z údajů v tabulce I je zřejmé, že rozdíly v tepelném a světelném režimu dne mají vliv na délku jarovizace. Nejkratší doba jarovizace se projevila u rostlin v první variantě, ve které se rostliny nacházely po celých 24 hod. při snížené teplotě příznivé pro jarovizaci. Téměř současně s ukončením jarovizace u rostlin první varianty ukončily jarovizaci rostliny ve druhé variantě, které se denně po 8 hod. nacházely ve vysokých teplotách +20 °C a vyšších a ostatních 16 hod. při nízkých. Pro jarovizaci rostlin ve druhé variantě bylo třeba méně hodin se sníženou teplotou než pro jarovizaci rostlin v první variantě. Vysoká teplota působící na rostliny v období jarovizace 8 hod. denně při osvětlení měla příznivý vliv na jarovizaci rostlin.

Ve variantách 3 a 4, ve kterých se rostliny denně po 12–16 hod. nacházely při vysokých teplotách, se jarovizace podstatně zpomalovala a dokonce ani po 100 dnech nebyla ukončena. Průběh jarovizace se výrazně zabrzdil dokonce i tehdy, jestliže rostliny dostávaly vysokou teplotu během 12 hodin ob den (pátá varianta), třebaže se v této variantě rostliny za stejné časové období nacházely při teplotách příznivějších pro jarovizaci než rostliny nacházející se ve druhé variantě. Tak například za období 30 dnů se rostliny této varianty nacházely při snížených teplotách během 540 hodin, zatímco ve druhé variantě, kde rostliny prošly jarovizací za normální dobu, se nacházely při snížených teplotách po kratší dobu — 480 hodin. Pravděpodobně příčina

zpomalování jarovizace nespočívá v nedostatku doby se sníženou teplotou, ale v denním opakování doby osvětlení s vysokou teplotou.

V šesté variantě byly rostliny každých 24 hod. po 8 hodin osvětlovány při snížených teplotách a zbývajících 16 hod. byly ponechány ve tmě při vysokých teplotách. V této variantě rostliny již od prvních dnů pokusu měly bledě žlutou barvu, špatně rostly a po 50–60 dnech všechny zahynuly. Fotosyntéza u těchto rostlin probíhala při nízkých teplotách a následkem toho se u nich hromadilo málo plastických látek a jejich spotřeba při poměrně vysokých teplotách probíhala dost intenzivně.

Seďmá varianta je do jisté míry opakem varianty druhé a podobá se předcházející šesté variantě. Třebaže v této variantě byl stav rostlin mnohem lepší než ve variantě předcházející, jarovizace se zde rovněž silně opožďovala přesto, že se rostliny nacházely při snížených teplotách denně stejný počet hodin jako ve druhé variantě. Rozdíly spočívaly v tom, že rostliny druhé varianty byly v době, kdy byly vystaveny působení vysokých teplot, osvětlovány, ale rostliny 7. varianty se při vysokých teplotách nacházely ve tmě a světlo dostávaly v době, kdy byly ponechány při nízkých teplotách po dvojnásobně dlouhou dobu. V 6. variantě rostliny dostávaly světlo rovněž jen po 8 hodin denně, ale při nízkých teplotách.

Jarovizace vegetujících ozimých pšenic může tedy probíhat v normální době tehdy, budou-li rostliny denně podrobovány působení vysokých teplot po více než asi 8–9 hod. při osvětlení. Jestliže doba s vysokou teplotou bude 12 hod. denně a delší, anebo jestliže rostliny v období přechovávání při vysoké teplotě budou ve tmě, bude se jarovizace vegetujících rostlin podstatně zpoužďovat.

Poměrně krátká doba každý den (ne více než 8–9 hod.) s vysokou teplotou při osvětlení tedy patrně nemá nepříznivý vliv na procesy související s průběhem stadia jarovizace.

Každodenní přerušování jarovizace obdobím vysoké teploty ve tmě se pravděpodobně nepříznivě projevuje na úrovni energetických látek, a to má za následek zpomalování jarovizace.

Uvedené závěry mohou do určité míry dokázat údaje o obsahu sacharózy v rostlinách (v procentech sušiny). Tak například v odnožovacích uzlech rostlin (odebíraných ve fázi odnožování) ve druhé variantě (8 hod. osvětlení při teplotě 20–25° C, 16 hod. tma při teplotě 2–6° C) obsahovaly 3,5 % sacharózy, zatímco v šesté variantě (8 hod. světla při 2–6° C, 16 hod. tmy při 20–25° C) jen 0,9 %. Z toho je možno usuzovat, že podmínky osvětlení při té či oné teplotě mají pravděpodobně vliv na jarovizaci často ne přímo, ale prostřednictvím změn v zásobě energetických látek.

VLIV DÉLKY DNE NA JAROVIZACI ROSTLIN V POLNÍCH PODMÍNKÁCH

V literatuře se vyskytují údaje o vlivu délky dne na jarovizaci ozimých rostlin, avšak tyto údaje byly většinou získány v laboratorních pokusech. V našich několikaletých pokusech byl zjišťován vliv délky dne na jarovizaci ozimých rostlin v přirozených polních podmínkách na podzim.

Pro názornost se budeme zabývat výsledky jednoho pokusu. Ozimé odrůdy byly vysety na parcelách na osvětlované ploše v prvních dnech září (doba přibližující se optimální lhůtě setí ozimů v Moskevské oblasti).

Po plném vzejití se na některých parcelách rostliny nacházely při přiro-

zeném osvětlení, na jiných na krátkém devítihodinovém dni a na dalších při nepřetržitém osvětlení (přirozené osvětlení + dodatečné osvětlení 500 W žárovkami nebo 30 W zářivkami).

Podmínky teploty byly u všech tří variant stejné. Počínaje 1. říjnem byly ze všech variant každých 5 dnů odebrány vzorky rostlin, které byly přesazovány do vegetačních nádob. Vegetační nádoby s rostlinami byly přemístěny do skleníku (s teplotou asi 18–20° C) při nepřetržitém osvětlení. U rostlin z různých variant a různých odběrů z pole byly zaznamenávány údaje o diferenciaci růstového vrcholu a o metání. Podle výsledků rozboru údajů a pozorování vývoje rostlin té či oné odrůdy byly zjišťovány údaje o ukončení jarovizace (Fedorov, 1954).

V tabulce II uvádíme údaje o ukončení jarovizace u dvou odrůd ozimé pšenice v závislosti na podmínkách osvětlení na podzim (v době průběhu stadia jarovizace). V tomto pokuse rostliny ozimých pšenic procházely jarovizací při teplotních podmínkách podzimu, ale při různých podmínkách osvětlení.

II. Ukončení jarovizace u ozimých pšenic v polních podmínkách v závislosti na podmínkách na podzim

Odrůda	Podmínky osvětlení	Datum ukončení stadia jarovizace		
		1956	1957	1958
Moskevská 2453	přirozené	23. 10.	25. 10.	5. 11.
Moskevská 2453	krátký 9hod. den	15. 10.	15. 10.	20. 10.
Moskevská 2453	nepřetržitě	30. 11.	10. 12.	10. 12.
Kooperátorka	přirozené	20. 10.	15. 10.	30. 10.
Kooperátorka	krátký 9hod. den	10. 10.	10. 10.	20. 10.
Kooperátorka	nepřetržitě	10. 11.	10. 11.	15. 11.

Údaje v tabulce II ukazují, že podmínky osvětlení, za kterých se rostliny ozimé pšenice nacházely na podzim (před počátkem průběhu stadia jarovizace a v období jeho průběhu), mají vliv na dobu jejího ukončení. Ve všech třech typech u obou zkoušených odrůd ozimé pšenice stadium jarovizace dříve ukončily rostliny nacházející se na podzim na krátkém dni, po nich následovala pšenice na přirozeném dni a ze všech nejpozději jarovizaci ukončila pšenice nacházející se na podzim na nepřetržitém osvětlení.

Dále je zajímavé uvést, že jestliže pšenice dostávají různé osvětlení ne po celé podzimní období, ale jen během prvního měsíce, byl vliv podmínek osvětlení téměř stejný jako při delším osvětlení po celý podzim. Tak například v jiném pokuse rostliny ozimé pšenice nacházející se na krátkém dni jeden měsíc nebo celý podzim ukončily jarovizaci v jeden den — 28. 10. Je možné, že s podmínkami osvětlení mají na dobu ukončení jarovizace a na její průběh vliv ještě poměrně vyšší teploty (v našem pokuse při přirozených podmínkách teplot během září). Později při poměrně nižších teplotách (říjen, listopad) mají podmínky osvětlení u ozimých pšenic na dobu ukončení stadia jarovizace jen malý vliv. Totéž vyplývá i z přímého předběžného pokusu, ve kterém

bylo dodatečně osvětlováno jen ve druhé polovině října, což se na době ukončení stadia jarovizace výrazně neprojevilo.

Z toho vyplývá, že podmínky osvětlení mají vliv na rychlost průběhu stadia jarovizace při poměrně vyšších teplotách charakteristických pro první polovinu podzimu, kdy jsou ještě podmínky pro více či méně patrný růst. Přímá měření ukázala, že intenzita růstu u rostlin při různých podmínkách osvětlení je různá.

Pro názornost uvedeme údaje zjišťování výšky a váhy zelené hmoty pšenice v pokusu v roce 1958 (23. 10.) (tabulka III).

III. Intenzita růstu rostlin ozimých pšenic na podzim v závislosti na podmínkách osvětlování

Odrůda	Podmínky osvětlení na podzim	Průměrná váha 1 rostliny (ze 100) v g	Průměrná výška 1 rostliny (ze 100) v cm
Moskevská 2453	přirozené	1,0	3,1
Moskevská 2453	krátký 9 hod. den	0,7	2,2
Moskevská 2453	nepřetržité	1,7	11,0
Kooperátorka	přirozené	1,0	3,2
Kooperátorka	krátký 9 hod. den	0,8	2,5
Kooperátorka	nepřetržité	1,9	11,5

Podle údajů v tabulce III měly rostliny pšenice v závislosti na podmínkách osvětlení různou výšku a váhu zelené hmoty. Nejvyšší a nejtěžší byly rostliny nacházející se na nepřetržitém osvětlení a nejmenší a nejlehčí byly rostliny nacházející se na krátkém dni. Z toho je patrné, že při nepřetržitém osvětlení byla intenzita růstových procesů vyšší než při přirozeném osvětlení a při přirozeném osvětlení byla vyšší než při krátkém dni.

Při srovnávání údajů v tabulce II s údaji v tabulce III vidíme určitou souvislost mezi průběhem stadia jarovizace u rostlin na podzim a intenzitou osvětlení. Rostliny nacházející se na nepřetržitém osvětlení na podzim ukončily stadium jarovizace jako poslední a byl u nich zjištěn nejintenzivnější růst; naopak na krátkém dni rostliny ukončily stadium jarovizace jako první a byl u nich na podzim zjištěn nejmenší růst. Je možno předpokládat, že vliv doby osvětlení na rychlost průběhu stadia jarovizace zelených rostlin neprobíhá přímo, ale prostřednictvím změny růstových procesů, jehož výsledkem je různé zásobování růstového vrcholu energetickými látkami. Z údajů uváděných v literatuře je známo, že u rostlin ozimých pšenic nacházejících se na podzim v přirozeném osvětlení se hromadí poněkud méně cukrů než například při krátkém osvětlení. Uvedené umožňuje předpokládat, že vliv osvětlení na rychlost průběhu jarovizace u zelených rostlin pravděpodobně probíhá prostřednictvím změny růstových procesů, tvorby a hromadění cukrů a zajišťování růstového vrcholu energetickými látkami. Dále je možno předpokládat, že reakce ozimých nejarovizovaných rostlin na délku dne není běžnou fotoperiodickou reakcí, ale že probíhá prostřednictvím změn růstových pochodů a úrovně zásobování energetickými látkami.

VLIV DÉLKY DNE NA JAROVIZACI ROSTLIN PŘI TRVALE SNÍŽENÉ TEPLOTĚ (0—2° C) A SLABÉ INTENZITĚ OSVĚTLENÍ

Ozimé odrůdy byly vysévány ve skleníku do vegetačních nádob nebo do beden a po plném vzejití rostlin byly vegetační nádoby (bedny) s rostlinami přemístěny do chladírny osvětlované zářivkami (30 W, intenzita osvětlení asi 4000 luxů, se stálou teplotou 0—2° C). Jedna část rostlin se v období jarovizace nacházela na nepřetržitém osvětlení a druhá na devítihodinovém. Délka jarovizace u každé varianty byla zjišťována stejným způsobem jako v předcházejících pokusech, totiž každých 5 dnů byly odebrány vzorky a přeneseny do podmínek příznivých pro diferenciaci růstového vrcholu a metání. Pomocí srovnávání zjištěných údajů o diferenciaci růstového vrcholu a metání při různé době odebrání vzorků byl zjišťován průběh jarovizace.

IV. Délka jarovizace v závislosti na délce dne u ozimého žita a pšenice

Druh a odrůda	Délka osvětlení	Délka doby jarovizace
Ozimé žito Vjatka Moskevská	nepřetržitě	45
Ozimé žito Vjatka Moskevská	9 hodin	50
Ozimá pšenice Moskevská 2453	nepřetržitě	50
Ozimá pšenice Moskevská 2453	9 hodin	58

Jak údaje v tabulce IV ukazují, byla při stále snížené teplotě 0—2° C a slabé intenzitě osvětlení (asi 4000 luxů) jarovizace ukončena dříve u rostlin nacházejících se při nepřetržitém osvětlení než u rostlin nacházejících se na krátkém dni.

V těchto podmínkách na rozdíl od přirozených podmínek podzimního období v souvislosti s nízkou teplotou nebyly podmínky pro dotsatečnou intenzitu růstu a fotosyntézy, čímž je možno částečně vysvětlit rozdílné výsledky zjištěné v prvním pokuse. Rostliny, které se jarovizovaly na devítihodinovém dni, byly mnohem slabší a obsahovaly méně cukrů než rostliny z nepřetržitého osvětlení. Tak například při odebrání vzorků ke konci jarovizace listy ozimého žita na nepřetržitém osvětlení obsahovaly 14 % rozpustných cukrů z celkové váhy čerstvé hmoty, ale při krátkém dni pouze 0,4 %. Je možno předpokládat, že rozdíly v délce jarovizace u rostlin v závislosti na délce osvětlení v tomto pokuse do té či oné míry souvisí s různým obsahem energetických látek. Je nepochybné, že je třeba provádět další a hlubší pokusy, které by vysvětlily procesy probíhající v rostlinách při jejich jarovizaci v různých podmínkách. V tomto směru zajímavé údaje uveřejnila TeltschEROVÁ (1962).

Podmínky osvětlení, ve kterých se nacházely rostliny před jejich přenesením do nízké teploty se rovněž projevují na délce jarovizace. Tak v našich pokusech rostliny ozimých pšenic a žita během 25—45 dnů byly pěstovány při teplotě kolem 20° C při krátkém osmihodinovém dni a při nepřetržitém osvětlení a potom byly přeneseny k jarovizaci (teplota 2° C a 6° C) do stejných podmínek osvětlení. V pokusech se ukázalo, že rostliny nacházející se před umístěním do nízkých teplot v podmínkách krátkého dne ukončily jarovizaci dříve (o 10—15 dnů) než rostliny nacházející se při nepřetržitém osvětlení.

Délka dne se však ne vždycky a ne při jakémkoliv spojení podmínek teploty a osvětlení projevuje na délce jarovizace rostlin.

Tak například v jednom z pokusů byla ozimá pšenice Moskevská 2453 jarovizována při teplotě 20 °C a 6 °C za nepřetržitého osvětlení a při krátkém dni za slabé intenzity osvětlení (asi 6000–8000 luxů). Výsledkem bylo, že nezávisle na podmínkách osvětlení u obou variant jarovizace rostlin ukončila současně — za 45 dnů.

V tomto pokuse se délka osvětlení na rychlosti průběhu jarovizace u rostlin pšenice neprojevila.

Při jednom spojení podmínek se tedy krátký den na rychlosti průběhu jarovizace u ozimých rostlin projevil kladně, v jiných naopak při krátkém dni se průběh jarovizace poněkud zpomaloval a v dalších při krátkém a dlouhém (nepřetržitě osvětlení) dni probíhala jarovizace přibližně stejně rychle. Toto všechno umožňuje předpokládat, že vliv podmínek osvětlení má na jarovizaci vegetujících rostlin vliv nepřímo, pravděpodobně ne přímo přes fotoperiodickou reakci, ale nepřímo prostřednictvím fotosyntézy, změnou intenzity růstových pochodů a úrovně zajišťování rostlin energetickými látkami. Tuto otázku je třeba nepochybně ještě dále a hlouběji studovat.

SOUHRN

Světlo má značný vliv na vývoj ozimých rostlin nejen po ukončení jarovizace, ale i před jejím ukončením. V podmínkách poměrně intenzivního (50 000–70 000 i více luxů) nepřetržitého osvětlení mohou ozimé rostliny normálně vytvářet plody při poměrně vysokých teplotách (20 °C a vyšších) bez předběžné jarovizace při snížených teplotách. Jednou z vlastností ozimých rostlin je určitá reakce na světlo spočívající ve schopnosti brzdit svůj růst a vývoj při působení světelných podmínek charakteristických pro konec léta a počátek podzimu (předcházejících nástup nepříznivých zimních podmínek). Délka dne se projevuje na tempu průběhu jarovizace u vegetujících ozimých rostlin, avšak ne při jakémkoliv spojení vnějších faktorů, ale v tomto případě při spojení teploty a intenzity osvětlení. Při poměrně vysoké teplotě (charakteristické např. pro počátek podzimu) a intenzivním osvětlení má krátký den příznivý vliv na jarovizaci rostlin. Avšak v podmínkách nízké teploty (0–20 °C) a světla o slabé intenzitě (asi 4000 luxů) jarovizace rostlin při krátkém dni se ve srovnání s dlouhým (nepřetržitým) dnem částečně zpomaluje.

Jarovizace ozimých rostlin může probíhat v normálních lhůtách, budou-li na ně působit vysoké teploty (20–25 °C) denně ne více než 8–9 hodin při osvětlení a budou-li se zbytek dne nacházet při nízkých teplotách. Podobné podmínky se do určité míry blíží přirozeným podmínkám na podzim. Při různých světelných podmínkách za určitých teplot se u ozimých rostlin projevuje různá intenzita růstových procesů a často i různý obsah cukrů, což se pravděpodobně do určité míry projevuje na rychlosti průběhu jejich jarovizace.

Můžeme předpokládat, že světlo pravděpodobně nemá na jarovizaci vegetujících ozimých rostlin přímý fyziologický vliv, ale vliv nepřímý, vyvolávaný změnou růstových pochodů a zásoby energetických látek.

Došlo dne 5. 1. 1964

Literatura

1. Čajlachjan M. C.: Jarovizacija rastenij svetom. DAN SSSR, 1933, č. 5.
- 2. Dolgušin D. A.: Osobennosti stadijnogo razvitiija ozimoj pšenicy v usloviach osennego poseva. Agrobiologija, 1958, č. 3.
- 3. Fedorov A. K.: K voprosu

o roli světa v přispůsoblivosti rostlin k zimním nevzhodám. *Izvestija AN SSSR, serija biol.* 1954, č. 5. — 4. Fedorov A. K.: Osobennosti razvitiya zimujuščich rastenij. *Izdatel'stvo AN SSSR*, 1959. — 5. Gardner F. P., Loomis W. E.: Floral induction and development in orchard grass. *Plant Physiol.* 1953, č. 28. — 6. Gunar I. I., Krastina E. E.: Prodolžitel'nost' stadij jarovizacii ozimoy pšenicy v svyazi s fazoj razvitiya. *Agrobiologija* 1953, č. 1. — 7. Jungs W.: Zur Frage der Stadienentwicklung insbesondere von Langtagpflanzen Winterkultur Klimate. *Z. f. Pflanzenzüchtung* 1957, č. 33. — 8. Krekule J.: The effect of photoperiodic regime on vernalization of winter wheat. *Biologia plantarum* 3, 1961. — 9. Listowski A., Jesmianowicz M.: Weitere Versuche über den Einfluß der Jarowisation und des Kurztages auf die Entwicklung des Roggens. *Züchter* 1959, č. 29. — 10. Markowski A.: Wplyw światła na jaryzację pszenicy ozimej. *Studia nad rozwojem pszenicy, Cześć IV. Roczn. nauk roln.* 1959, č. 79. — 11. Lebendinceva E. V.: Značenie dliny dnja dlja vykolašivaniya ozimych. *Tr. po prikladnoj botanike, genětike i selekcii, serija No. 3*, 1933. — 12. Purvis O. N., Gregory F. N.: Studies in the vernalisation of cereales. I. A comparative study of vernalisation of winter rye by low temperature and short days. *Ann. Bot.*, Vol. 1, 1937, č. 4. — 13. Razumov V. I., Olejnikova T. V.: Sovremennoje sostojaniye issledovanij po jarovizacii. *Nasledstvennost' i izmenčivost' rastenij, životnyh i mikroorganizmov. T. II. Institut genětiki AN SSSR*, 1959. — 14. Teltscherová L.: Über die Veränderungen einiger Stoffwechselprodukte in den Vegetationskegeln von Getreide im Laufe der Entwicklung der Pflanzen. *Rozpravy ČSAV*, 1962, seš. 12.

Свет и яровизация озимых растений

Свет оказывает значительное влияние на развитие озимых растений не только после яровизации, но и до окончания яровизации. В условиях довольно интенсивного (50—70 тыс. и более лк) непрерывного освещения озимые растения могут нормально плодоносить при относительно высоких температурах ($+20^{\circ}\text{C}$ и выше) без предварительной яровизации при пониженных температурах. Одним из свойств озимых растений является определенная реакция на свет, заключающаяся в способности их задерживать развитие и рост под влиянием световых условий, характерных для конца лета, начала осени (предшествующих наступлению зимних неблагоприятных условий). Длина дня сказывается на темпах прохождения яровизации вегетирующими озимыми растениями, однако не всегда при любом сочетании внешних факторов и, в частности, таких как температура и интенсивность света. При относительно повышенной температуре (например, характерной для начала осени) и интенсивном освещении короткий день оказывает положительное влияние на яровизацию растений. В условиях же низкой температуры ($0 + 2^{\circ}\text{C}$) и слабого по интенсивности освещения (около 4 тыс. лк) яровизация растений на коротком дне несколько задерживается по сравнению с длинным (непрерывным) днем.

Яровизация озимых растений может пройти в нормальные сроки, если они будут подвергаться воздействию высокой температуры ($+20^{\circ}\text{C}$, $+25^{\circ}\text{C}$) ежедневно не более 8—9 часов при освещении, а остальное время суток будут находиться при пониженных температурах. Подобный режим в какой-то мере приближается к естественному осеннему. При различных световых условиях на фоне определенных температур, у озимых растений наблюдается разная интенсивность ростовых процессов, и часто неодинаковое содержание сахаров, что, вероятно, в той или иной степени сказывается на темпах их яровизации.

Можно предполагать, что свет, вероятно, оказывает на яровизацию вегетирующих озимых растений не прямое фотопериодическое действие, а косвенное и, в частности, через изменение ростовых процессов и уровня энергетических веществ. *Институт генетики АН СССР*

Light and the Vernalization of Winter Plants

Light exercises considerable influence on the development of winter plants not only after the termination of vernalization, but also before its termination. Under the conditions of a comparatively intensive (50 000—70 000 and more lux) uninterrupted illumination winter plants can normally form fruits at comparatively high temperatures (20°C and above) without any preliminary vernalization at low-

ered temperatures. One of the properties of winter plants is a certain reaction to light consisting of the ability of slowing down their growth and development in the case of an activity of the conditions of light characteristic for the end of summer and beginning of autumn (preceding the setting in unfavourable winter conditions). The length of the day influences the tempo of the course of vernalization in vegetating winter plants, not in the case of any linking of exterior factors, but in this case of temperature and of the intensity of illumination. At a comparatively high temperature (characteristic, for example, for the beginning of autumn) and in the case of intensive illumination, a short day exercises a favourable influence on the vernalization of plants. However, under conditions of low temperatures ($0-2^{\circ}\text{C}$) and of little intensive light (approx. 4000 lux) the vernalization of plants on a short day partially slows down compared with a long (uninterrupted) day.

The vernalization of winter plants may take place within normal terms if influenced by high temperatures ($20-25^{\circ}\text{C}$) for not more than 8–9 hours a day in light, and if the plants are in an environment of low temperatures for the rest of the day. Similar conditions approach, to a certain extent, the natural conditions in autumn. In the case of different conditions of light at certain temperatures winter plants show a different intensity of the process of growth, and, frequently, also a different sugar content, which probably influences, to a certain extent, the speed of the course of their vernalization.

We may assume that light probably does not exercise any direct physiological influence on the vernalization of vegetating winter plants, but an indirect influence caused by a change of the processes of growth and in the supplies of energetic substances.

Das Licht und die Jarowisation bei Wintersaaten

Das Licht übt einen bedeutenden Einfluß auf die Entwicklung der Wintersaaten nicht nur nach, sondern auch vor der Beendigung der Jarowisation aus. Bei Bedingungen einer verhältnismäßig intensiven ununterbrochenen Beleuchtung (50 000–70 000 und mehr Lux) können Winterfruchtarten bei verhältnismäßig hohen Temperaturen (20°C und höher) normalerweise Früchte bilden, ohne vorhergehende Jarowisation bei herabgesetzten Temperaturen. Eine der Eigenschaften der Winterfruchtarten ist eine bestimmte Reaktion auf Licht; diese Reaktion beruht auf der Beschaffenheit, das Wachstum und die Entwicklung bei der Wirkung der Lichtbedingungen, die für Ende Sommer und Beginn des Herbstes bezeichnend sind (und die den Eintritt ungünstiger Winterbedingungen vorangehen) zu hemmen. Die Länge des Tages widerspiegelt sich auf dem Tempo des Jarowisationsverlaufes bei vegetierenden Winterfruchtarten, jedoch nicht bei jeder Verbindung äußerer Faktoren, jedoch in diesem Falle der Temperatur und Belichtungsintensität. Bei einer verhältnismäßig hohen Temperatur (die z. B. für den Herbstbeginn charakteristisch ist) und intensiver Beleuchtung hat der Kurztag einen günstigen Einfluß auf die Jarowisation der Pflanzen. Jedoch bei Bedingungen der niedrigen Temperatur ($0-2^{\circ}\text{C}$) und schwacher Lichtintensität (cca 4000 Lux) wird die Jarowisation der Pflanzen beim Kurztag im Vergleich zum (ununterbrochenen) Langtag teilweise verlangsamt.

Die Jarowisation der Winterfruchtarten kann in normalen Fristen verlaufen, falls die Pflanzen von hohen Temperaturen ($20-25^{\circ}\text{C}$) in einer täglichen Dauer von nicht über 8–9 Stunden bei Belichtung beeinflusst werden und falls sie sich für den Rest des Tages bei niedrigen Temperaturen befinden werden. Ähnliche Bedingungen nähern sich einigermaßen den natürlichen Bedingungen im Herbst. Bei verschiedenen Lichtbedingungen bei bestimmten Temperaturen zeigt sich bei Winterfruchtarten verschiedene Intensität der Wachstumsprozesse und oftmals auch verschiedener Zuckergehalt; dies kommt wahrscheinlich in gewissem Maße durch die Schnelligkeit des Jarowisationsverlaufes dieser Pflanzen zum Vorschein.

Man kann voraussetzen, daß das Licht die Jarowisation vegetierender Herbstfruchtarten keinen direkten, sondern indirekten physiologischen Einfluß, der durch Änderungen der Wachstumsvorgänge und der energetischen Stoffe hervorgerufen wird, ausübt.

Alexandr Konstantinovič Fjodorov
Ústav genetiky Akademie věd SSSR,
Moskva, SSSR

■ Vhodná teplota, kyslík a voda jsou nezbytnými faktory při klíčení rostlin. Vyšší rostliny jsou přísně aerobní, za anaerobních podmínek po určitou dobu přežívají, avšak nerostou.

Kyslík není nezbytný pro udržení životnosti semen a spor (Ruhland, 1960), v určitém období bobtnání semen působí dokonce inhibičně. Údobí anaerobiózy může však trvat pouze několik hodin. Vliv O_2 na klíčící semena není jednoznačný: kyslík se zúčastní především odbourávacích pochodů, nutných pro získávání energie. Semena trav (Ruhland, 1960) klíčí lépe, odstraní-li se jejich obaly a zvýší se tak přístup kyslíku. Oxydaci se buď tvoří růstové faktory nebo odstraňují inhibitory semene. Zjistilo se, že určité inhibitory klíčení, které mimo jiné význačně fluoreskují a jsou v kořenech např. celeru, se rozkládají za přítomnosti kyslíku systémem oxydáz. V jiných případech, jako např. u brambor, naopak snížení parciálního tlaku kyslíku klíčení podněcuje. Různá semena požadují nestejná množství kyslíku: semena žabníku jitrocelového (*Alisma plantago*) mohou růst, zbaví-li se osemení, při tlaku kyslíku 0,1 mm Hg, netvoří však chlorofyl a mají nediferencované listy. Zvýší-li se tlak na 5 mm (asi 0,6 %), vytváří se chlorofyl, avšak růst je normální teprve při desetinásobném tlaku, tj. obsahu asi 6 % v atmosféře. Pšenice bez kyslíku neklíčí vůbec, rýže klíčí dobře i v dusíku, protože mimořádně stoupne anaerobní respirace. Údaje o potřebě O_2 jsou závislé rovněž na teplotě. Kukuřice (Stiles, Leach, 1960) přežila např. anaerobiózu trvající nejvýše 24 hodin, nepřestoupila-li teplota 18° C. Při vyšší teplotě (např. 40° C) zhynuly kultury za 12 hodin. Optimálně rostou zelené rostliny obvykle při koncentraci kyslíku o něco nižší, než je ve vzduchu. Ve směsi 10 % kyslíku s argonem nebo dusíkem (Siegel, Rosen, Guimarro, 1963) rostly ve své většině v prvních 7 dnech zkoušené druhy vyšších rostlin stejně dobře jako na vzduchu, v některých případech bylo zaznamenáno dokonce stimulační působení naklíčení, přírůstky váhy klíčících rostlin i délky vegetativních orgánů. 5 % kyslík v atmosféře vyvolal jen u některých rostlinných druhů nepatrnou inhibici. Nabokich (1904) popsala chování některých klíčících rostlin za anaerobiózy nepřesahující 3 dny. Plody jabloně a hrušně (Stiles, Leach, 1960) přežily v atmosféře vodíku či dusíku dobu několika měsíců. Nelze rozhodnout, zda jde skutečně o anaerobiózu nebo pouze využití kyslíku z intercelulárních prostorů, což je podle našeho názoru nepravděpodobné. Při inkubaci v dusíku přestanou rostliny růst obvykle po několika hodinách; dochází k vy-

čerpání cukrů, avšak přidáním cukerného roztoku se růst rostlin nezlepší (R u h l a n d, 1960).

Pozemní rostliny nemohou růst, jakmile klesne koncentrace kyslíku (podle rostlinného druhu) pod 0,1–3 %, tj. 0,8 až 23 mm Hg. Potřeba kyslíku u vodních rostlin je obecně nižší (R u h l a n d, 1960).

Ve vnitřních pletivových vrstvách rostlin s objemnými orgány je koncentrace O_2 poměrně nízká, nikdy však neklesá pod množství kritické. Toxicitou anaerobiózu vyvolá teprve zvýšení teploty nad 25° C. Příkladem mohou být brambory, uložené při 37° C (R u h l a n d, 1960).

Nedostatek kyslíku vyvolává strukturní změny (R u h l a n d, 1960), kořeny se méně větví a jsou silnější, nadzemní části zase chlorotické. Také lze pozorovat změny cytologické, projevující se např. ztrátou mitotické aktivity klíčícího hrachu, fazolí i bobu (N a b o k i c h, 1904). Cytologické abnormality klíčícího ječmene se liší od poruch vyvolaných rentgenovým zářením (S t e i n i t z, 1943). Nedostatek kyslíku u tradeskancie zasahuje nejvíce ve stadiu profáze (S t e i n i t z, 1944).

Při studiu biochemických pochodů u rostlin pěstovaných za anaerobních podmínek izolovali S t o k l a s a a kol. (1906–1907, 1907) ze řepné šťávy, z rajsých jablek a hrachu enzymový systém, identifikovaný jako zymasa. Také W i n d i s c h se spolupracovníky (1960), N o r d h e i m (1961), zjistili u pšenice a ječmene, klíčících 50 hodin v dusíku, kysličník uhličitý a etanol. Za anaerobních podmínek však neprobíhá pouze alkoholické kvašení. V některých případech se nepodařilo etanol prokázat nebo jeho množství bylo menší, než jaké by poskytovala fermentace (R u h l a n d, 1960). Jen u několika rostlinných druhů, jako např. v rýžových semenech (R u h l a n d, 1960) převládá alkoholické kvašení. P h i l i p s o v á zjistila u ječmene, pěstovaného v atmosféře dusíku, kromě vysokého množství kysličníku uhličitého také etanol a acetaldehyd. F i d l e r vysvětloval vznik vysokého množství kysličníku uhličitého v jablečích stěpením organických kyselin. Vytvořený etanol může být rovněž anaerobně oxydován za produkce kysličníku uhličitého a blíže neidentifikovaného produktu. Pro obě hypotézy o vzniku CO_2 chybí experimentální důkaz (R u h l a n d, 1960). V hlízách brambor vznikají anaerobně kyseliny mléčná, octová a mravenčí. Zdá se, že v raných stadiích převládá kvašení mléčné, které je později vystřídáno alkoholickým. Kysličník uhličitý vzniká buď anaerobní, resp. aerobní dekarboxylací kyseliny pyrohroznové nebo popř. aerobní dekarboxylací ketokyselin cyklu kyseliny citrónové. Předpokládáme, že schopnost rostlin žít po určitou dobu bez kyslíku je v přímém vztahu k intenzitě jejich anaerobního metabolismu a schopnosti snášet jeho produkty.

V rámci studia o vlivu vnějších podmínek na klíčení jsme v této práci sledovali potřebu kyslíku u hrachu za prvních 8 dnů klíčení. U rostlin jsme stanovili dusík celkový, bílkovinný, nebílkovinný, amidický a amoniakální a zjistili jsme změny v metabolismu dusíkatých látek vzhledem ke kontrolním rostlinám klíčícím na vzduchu.

MATERIÁL A METODIKA

Hrách (*Pisum sativum*, odrůda Unicum) byl nakličován po 50 semenech v 50 ml destilované vody ve Fernbachových nádobách na vrstvě buničiny při teplotě 20° C ve sklenících osvětlovaných zářivkami. Klíčící semena byla každodenně vážena a u klíčících rostlinek proměřovány délky kořenů a os.

V klíčovacích rostlinkách byl stanoven Conwayovou mikrodifúzní metodou dusík celkový, bílkovinný, nebílkovinný, amoniakální a amidický (Conway, Byrne, 1933, Conway, Malley, 1942, Leblová, Jiráček, 1960).

Roztokem pyrogallolu promytý dusík byl vháněn do Fernbachových nádob z bomby denně po 10 minut. Nádoby byly utěsněny gumovými zátkami zalitými parafínem a s provrtanými otvory pro 2 skleněné trubice na přívod a odvod dusíku.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Semena hrachu vyklíčila na vzduchu za 48 hodin z 80 %, v dusíku ani za 8 dní nedosáhlo klíčení 10 %. Kyslík je tedy pro klíčení hrachu nezbytný. Semena zvětšila při nakličování ve vodě za prvních 24 hodin váhu o 100 % bez ohledu na prostředí. Mezi druhým až osmým dnem klíčení se však nabobtnala semena nevývíjela (tab. I).

I. Váha semen a klíčovacích rostlin pěstovaných na vzduchu a v dusíku

Dny klíčení	Váha v mg					
	semene nebo klíčící rostliny		dělohy		os a kořenů	
	na vzduchu	v N ₂	na vzduchu	v N ₂	na vzduchu	v N ₂
0	280	280	280	280	—	—
1	460	480	460	480	—	—
2	540	440	540	440	—	—
3	560	420	500	420	60	—
4	590	460	500	460	90	—
5	620	470	510	470	110	—
7	710	480	500	480	210	—
8	700	480	490	480	210	—

Při klíčení hrachu se v dělohách snížila koncentrace dusíku bílkovinného, kdežto koncentrace dusíku nebílkovinného, amidového a amoniakálního se zvýšila. V kořenech a osách stoupá koncentrace všech těchto forem (tab. II). Bílkoviny semene se v dusíku neodbourávají. Mezi 2.—8. dnem klíčení se koncentrace sledovaných dusíkatých látek téměř nemění. Metabolické pochody jsou tedy zabrzděny nedostatkem kyslíku stejně jako růst rostlinky (tab. III a IV).

Nevyklíčená semena hrachu při 1- až 7denní inkubaci v dusíkové atmosféře vyklíčila z 80 % ve 3 dnech po přenesení na vzduch. Dusík není zcela bez vlivu na nakličovaná semena hrachu: rozvoj těchto klíčovacích rostlinek byl totiž zpomalen tím patrněji, čím delší byla předchozí inkubace semen v dusíku (tab. V). Krátká inkubace semen (1—2 dny) je bez vlivu na růst. Delší inkubace (2 a více dní) inhibuje metabolické pochody, a to celkem nespecificky. Koncentrace forem dusíku, tj. v podstatě snížení koncentrace bílkovinného dusíku a zvýšení koncentrace dusíku amoniakálního, odpovídá koncentraci analyzovaných sloučenin u klíčovacích rostlin vývojově mladších, tj. 3- až 4denních.

Semena hrachu nenakličila v dusíku ani po 8 dnech. Semena nakličovaná po určité době na vzduchu jsou však schopna klíčit v dalších dnech i v at-

II. Dusík v jedné klíčící rostlince v mg

Dny klíčení		Dusík				
		celkový	nebílkovinný	bílkovinný	amoniakální	amidový
0	dělohy	6,46	0,23	6,23	0,010	0,013
	veg. org.	—	—	—	—	—
	rostlinka	6,46	0,23	6,23	0,010	0,013
1	dělohy	6,12	0,28	5,84	0,015	0,036
	veg. org.	—	—	—	—	—
	rostlinka	6,12	0,28	5,84	0,015	0,036
2	dělohy	6,26	0,31	5,95	0,014	0,038
	veg. org.	—	—	—	—	—
	rostlinka	6,26	0,31	5,95	0,014	0,038
3	dělohy	5,80	0,40	5,40	0,019	0,037
	veg. org.	0,33	0,12	0,21	0,007	0,018
	rostlinka	6,13	0,52	5,61	0,026	0,055
4	dělohy	6,20	0,61	5,59	0,060	0,043
	veg. org.	0,42	0,16	0,26	0,012	0,028
	rostlinka	6,62	0,77	5,85	0,072	0,071
5	dělohy	6,22	0,88	5,34	0,078	0,100
	veg. org.	0,53	0,23	0,30	0,017	0,072
	rostlinka	6,75	1,11	5,64	0,095	0,172
7	dělohy	6,10	0,93	5,17	0,091	0,111
	veg. org.	0,93	0,46	0,47	0,023	0,098
	rostlinka	7,03	1,39	5,64	0,114	0,209
8	dělohy	5,54	1,01	4,53	0,100	0,100
	veg. org.	1,09	0,41	0,68	0,035	0,145
	rostlinka	6,63	1,42	5,21	0,135	0,245
9	dělohy	4,42	1,17	3,25	0,109	0,140
	veg. org.	1,64	0,56	1,08	0,031	0,186
	rostlinka	6,06	1,73	4,33	0,140	0,326

mosféře dusíku (tab. VI). Po 16 až 72 hodinách preinkubace na vzduchu roste klíčící hrách v atmosféře dusíku po dobu 6 dní. Koncentrace dusíkatých látek v klíčících rostlinách se mění v souhlasu s jejich vývojem (tab. VII). Stav, v němž byla semena po nakličování na vzduchu, lze vyčíst z tab. VI a údaje o obsahu dusíkatých látek z tab. II. Protože po nakličování na vzduchu po dobu 56 hodin klíčící rostlinky ještě v podstatě nefotosyntetizují, měřený

III. Dusík v semeni nakličovaném v dusíkaté atmosféře (v mg)

Dny klíčení	Dusík				
	celkový	nebílkovinný	bílkovinný	amoniakální	amidový
0	6,46	0,23	6,23	0,010	0,013
1	6,51	0,44	6,07	0,021	0,041
2	6,07	0,42	5,65	0,024	0,048
3	5,91	0,42	5,49	0,029	0,044
4	5,95	0,40	5,55	0,034	0,040
5	6,38	0,39	5,99	0,038	0,043
7	6,33	0,42	5,91	0,036	0,057
8	5,86	0,47	5,39	0,039	0,088

IV. Váha a délky vegetativních orgánů šestidenních klíčících rostlin

Před klíčením na vzduchu nakličo- váno v atmosféře N ₂ dnů	Váha v mg			Délka vegetativních orgánů v mm	
	rostliny	dělohy	vegetativních orgánů	kořene	os
0	660	500	160	49,4	18,1
1	580	440	150	46,8	14,0
2	570	420	150	43,8	17,4
4	530	430	100	26,5	8,3
5	530	450	80	27,2	9,6
7	530	460	70	20,1	9,5

růst je umožněn pravděpodobně využitím energie nitrobuněčných zásob za anaerobiózy. Šestidenní anaerobní přežívání je pro vyšší rostliny poměrně dlouhým obdobím. K osvětlení příslušných pochodů doplníme současné poznatky v příští práci analýzou koncentrací ostatních nebílkovinných rezervních látek i ATP v rostlinách a údaji o složení příslušné atmosféry, především co do O₂ vznikajícího při fotosyntéze v závislosti na koncentraci produkovaného kyslíčnicku uhličitého.

SOUHRN

U hrachu, pěstovaného v atmosféře dusíku, byly zjištěny některé změny morfologické, jako snížení klíčivosti, váhy rostlin i délky vegetativních orgánů, a změny v dusíkatém metabolismu, sledované pomocí obsahu dusíku celkového, bílkovinného, nebílkovinného, amoniakálního a amidového. Dusík zamezí klíčení semen, avšak rostliny mohou přežít, protože semena po přenesení z dusíku na vzduch klíčí, i když nesrovnatelně s kontrolou na vzduchu. Kyslík je nezbytný pro klíčení nejméně po dobu prvních 16 hodin, avšak ani 56hodinové klíčení s kyslíkem nestačí, aby se vyvíjely klíčící rostlinky v dalších dnech normálně. To je možné teprve po 72hodinové inkubaci na vzduchu. Změny

V. Dusík v jedné klíčící rostlince po 6 dnech klíčení (v mg)

Před klíčením na vzduchu naklíčováno v atmosféře dusíku dnů		Dusík				
		celkový	nebílkovinný	bílkovinný	amoniakální	amidový
0	dělohy	5,32	0,90	4,42	0,085	0,105
	veget. org.	0,68	0,34	0,34	0,020	0,086
	rostlinka	6,00	1,24	4,76	0,105	0,191
1	dělohy	5,30	0,79	4,51	0,098	0,103
	veget. org.	0,60	0,30	0,30	0,028	0,090
	rostlinka	5,90	1,09	4,81	0,126	0,193
2	dělohy	5,27	0,83	4,44	0,110	0,099
	veget. org.	0,66	0,31	0,35	0,028	0,096
	rostlinka	5,93	1,14	4,79	0,138	0,195
4	dělohy	5,27	0,69	4,58	0,053	0,050
	veget. org.	0,40	0,15	0,25	0,017	0,040
	rostlinka	5,67	0,84	4,83	0,070	0,090
5	dělohy	5,38	0,65	4,73	0,074	0,044
	veget. org.	0,35	0,13	0,22	0,014	0,041
	rostlinka	5,73	0,78	4,95	0,088	0,085
7	dělohy	5,45	0,55	4,90	0,066	0,049
	veget. org.	0,52	0,13	0,39	0,014	0,038
	rostlinka	5,97	0,68	5,29	0,080	0,087

VI. Klíčivost, váha a délky os a kořenů u klíčících rostlin hrachu po 6 dnech klíčení v dusíku s preinkubací na vzduchu po dobu 0–72 hod.

Klíčeno na vzduchu hodin	%	Váha v mg			Délky v mm	
		dělohy	vegetat. orgánů	rostlinky	os	kořenů
0	0	405	—	405	—	—
4	0	389	—	389	—	—
16	25	408	21	429	—	9,1
20	48	407	36	443	1,1	13,7
24	57	401	57	458	0,6	11,1
28	66	407	56	463	5,6	23,3
32	69	407	62	469	5,7	23,9
48	78	412	69	481	9,6	25,4
56	92	396	89	485	12,2	39,4
72	93	359	140	499	18,6	50,1
6 dní	92	389	130	519	16,5	48,8

VII. Různé formy dusíku v klíčící rostlince hrachu (v mg) po 6 dnech klíčení v dusíku s preinkubací na vzduchu

Klíčeno na vzduchu hodin		Dusík v mg				
		celkový	nebílkovinný	bílkovinný	amoniakální	amidový
0	dělohy	6,46	0,50	5,96	0,025	0,015
	veg. org.	—	—	—	—	—
	rostlinka	6,46	0,50	5,96	0,025	0,015
4	dělohy	6,23	0,47	5,76	0,024	0,032
	veg. org.	—	—	—	—	—
	rostlinka	6,23	0,47	5,76	0,024	0,032
16	dělohy	6,10	0,48	5,62	0,022	0,034
	veg. org.	0,08	nestanoveno			
	rostlinka	6,18				
20	dělohy	6,57	0,50	6,07	0,019	0,041
	veg. org.	0,13	0,09	0,04	0,004	0,009
	rostlinka	6,70	0,59	6,11	0,023	0,050
24	dělohy	6,56	0,47	6,09	0,020	0,040
	veg. org.	0,10	0,05	0,05	0,004	0,005
	rostlinka	6,66	0,52	6,14	0,024	0,045
28	dělohy	6,41	0,51	5,90	0,031	0,033
	veg. org.	0,20	0,09	0,11	0,005	0,014
	rostlinka	6,61	0,60	6,01	0,036	0,047
32	dělohy	6,37	0,57	5,80	0,033	0,035
	veg. org.	0,22	0,11	0,11	0,009	0,016
	rostlinka	6,59	0,68	5,91	0,042	0,051
48	dělohy	5,93	0,69	5,24	0,042	0,047
	veg. org.	0,25	0,14	0,11	0,010	0,041
	rostlinka	6,18	0,83	5,35	0,052	0,088
72	dělohy	5,53	1,10	4,43	0,120	0,090
	veg. org.	0,95	0,48	0,47	0,042	0,049
	rostlinka	6,48	1,58	4,90	0,162	0,139
6 dní	dělohy	5,47	1,20	4,27	0,119	0,097
	veg. org.	0,95	0,49	0,46	0,040	0,049
	rostlinka	6,42	1,69	4,73	0,159	0,146

v dusíkatém metabolismu způsobené anaerobiózou odpovídají obsahu sledovaných forem dusíku v kontrolních klíčících rostlinách na nižším stupni vývoje, pouze obsah dusíku amoniakálního a amidického je vyšší, než odpovídá morfologickému stavu i obsahu ostatních sledovaných forem dusíku.

Došlo dne 16. 7. 1964

Literatura

1. Conway E. J., Byrn A.: An Absorption Apparatus for the Microdetermination of Certain Volatile Substances. *Biochem. J.* 27, 1933 : 419-429. — 2. Conway E. J., O'Malley E.: Microdiffusion Methods. Ammonia and Urea Using Buffered Absorbents (Revised Methods for Ranges Greater than 10 μ g. N.). *Biochem. J.* 36, 1942 : 655-661. — 3. Leblová S., Jiráček V.: Vliv organických isothiokyanátů na metabolismus rostlin. *Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba* 6, 1960 : 663-668. — 4. Nabokich O.: Über anaerobe Zerteilung. *Ber. deut. botan. Ges.* 22, 1904 : 62-64. — 5. Nordheim W.: Antagonistisches Korrelationsprinzip zwischen Atmung und Gärung auf Grund der aeroben und anaeroben Alkoholverhältnisse in Getreidesamen. *Brauwissenschaft* 14, 1961 : 301-306. — 6. Nordheim W.: Die Pasteursche Regulation unter Berücksichtigung neuer Versuchsergebnisse. *Monatschrift für Brauerei* 14, 1961 : 143-152. — 7. Ruhland W.: Handbuch der Pflanzenphysiologie XII/1, 22, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1960. — 8. Ruhland W.: Handbuch der Pflanzenphysiologie XII/2, 42, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1960. — 9. Ruhland W.: Handbuch der Pflanzenphysiologie XVI, 737, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1961. — 10. Siegel S. M., Rosen L. A., Guimarro C.: Plants at subatmospheric Oxygen-levels *Nature*, 198, 1963 : 1288-1290. — 11. Steinitz L. M.: The Effect of Lack of Oxygen on Mitosis in Barley. *Am. J. Botany* 30, 1943 : 622-626. — 12. Steinitz L. M.: The Effect of Lack of Oxygen on Mitosis in Tradescantia. *Am. J. Botany* 31, 1944 : 428-443. — 13. Stilles W., Leach W.: Respiration in plants, 72, Methuen & Co ltd, Londýn 1960. — 14. Stoklasa J., Ernest A., Chocenský K.: Über die glykolytischen Enzyme im Pflanzenorganismus. *Z. Physiol. Chem.* 50, 1906-1907 : 303-360. — 15. Stoklasa J., Ernest A., Chocenský K.: Über die glykolytischen Enzyme im Pflanzenorganismus. *Z. Physiol. Chem.* 51, 1907 : 156-157. — 16. Windisch F., Heumann W., Roick H., Schubarth K.: Paralysierung der anoxygenen Energie (ATP) bildung bei autonomer Persistenz des Spaltungsstoffwechsels. *Z. Naturforsch.* 15, 1960 : 714-720. — 17. Windisch F., Kerner H., Heumann W., Künkel S., Lezius K.: Entkopplung von Krebsglykolyse und anoxygener Energie (ATP) bildung. *Naturwissenschaften* 47, 1960 : 545-546. — 18. Windisch F., Nordheim W.: Persistenz des Spaltungsstoffwechsels von anaerob keimfähigen Gramineensamen bei antimetabolischer Hemmung der anoxygenen Energie (ATB) bildung. *Monatber. Dt. Ak. Wiss. Berlin* 2, 1960 : 619-623. — 13. Windisch F., Nordheim W.: Entkopplung von Gärung in anoxygener Energie (ATP) bildung bei höher organisierten Pflanzenzellen (Spermatophyten). *Naturwissenschaften* 47, 1960 : 449-450.

Метаболические процессы в области прорастающих растений гороха при изменении внешних условий. I. Рост и азотистый метаболизм при прорастании в атмосфере азота

У гороха, выращиваемого в атмосфере азота, устанавливали некоторые морфологические изменения, как напр. снижение прорастаемости, веса растений и длины вегетативных органов и изменения азотистого метаболизма, наблюдаемые с помощью содержания общего, белкового, небелкового, аммиачного и амидного азота. Азот препятствует прорастанию семян, но растения могут выжить, так как семена после перенесения из азота на воздух прорастают, хотя и несравнимо хуже контроля на воздухе. Кислород необходим для прорастания минимум в течение первых 16 часов, но даже 56-часового прорастания с кислородом недостаточно для нормального развития прорастающих растений в следующих днях. Это возможно лишь после 72-часовой инкубации на воздухе. Изменения азотистого метаболизма, вызванные анаэробизмом, отвечают содержанию наблюдаемых форм азота в контрольных прорастающих растениях на низкой ступени развития, только содержание аммиачного и амидического азота выше, чем соответствовало бы морфологическому состоянию и содержанию прочих наблюдаемых форм азота.

Facts Learned regarding the Metabolism in Germinating Plants of Peas in the Case of Changes of the External Conditions I. Growth and Nitrogen Metabolism in the Case of Germination in an Atmosphere of Nitrogen

In peas grown in an atmosphere of nitrogen some morphological changes were found, as are, for example, a decreasing of viability, of the weight and length of vegetative organs, and changes in the nitrogen metabolism examined by means of the content of total, protein, non-protein, ammonia, and amid nitrogen. Nitrogen prevents the germination of seeds, but the plants can survive, as the seeds, after having been transferred from the nitrogen into air, germinate, even if not to an extent comparable to the control in air. Oxygen is indispensable for germination at least for the first 16 hours, but not even a 56 hours' germination with oxygen is sufficient for the development of plants germinating normally in the following days. This is possible only after a 72 hours' incubation in air. Changes in the nitrogen metabolism caused by anaerobiosis conform with the content of the followed forms of nitrogen in the germinating control plants at a low level of development, only the content of ammonia and amid nitrogen is higher than corresponds to the morphological state and to the content of the other examined forms of nitrogen.

Erkenntnisse über den Metabolismus der keimenden Erbsenpflanzen bei der Änderung der Umweltbedingungen. I. Das Wachstum und der Stickstoffmetabolismus beim Keimen in der Stickstoffatmosphäre

Bei den in der Stickstoffatmosphäre kultivierten Erbsen wurden einige morphologische Änderungen festgestellt, wie z. B. die Herabsetzung der Keimfähigkeit, des Pflanzengewichtes und der Länge der vegetativen Organe sowie Änderungen des Stickstoffmetabolismus, die durch den Gehalt an Gesamtstickstoff, Eiweißstick-

stoff, Nichteisweißstickstoff, Ammoniak- und Amidstickstoff beobachtet wurden. Der Stickstoff verhindert das Keimen der Samen; die Pflanzen können jedoch überleben, denn die Samen keimen nach der Übertragung aus der Stickstoffatmosphäre an die Luft, wenn auch unvergleichbar mit der Kontrolle, die in der Luft kultiviert wurde. Der Sauerstoff ist während der ersten 16 Stunden unentbehrlich, aber selbst eine 56stündige Keimung mit Sauerstoff genügt nicht, damit die Entwicklung der keimenden Pflanzen in den weiteren Tagen normalerweise vor sich gehe. Dies ist erst nach einer 72stündigen Inkubation an der Luft möglich. Änderungen des Stickstoffmetabolismus, die durch die Anaerobiose verursacht wurden, entsprechen dem Gehalt der verfolgten Stickstoffformen der keimenden Kontrollpflanzen auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe; nur der Gehalt an Ammoniakstickstoff und des Amidstickstoffes ist höher als es dem morphologischen Stand und dem Gehalt an übrigen Stickstoffformen entspricht.

**RNDr. PhMr. Sylva Svobodová -
Leblová, CSc.**

prof. dr. Josef Košťál

Přírodovědecká fakulta KU, katedra
biochemie, Praha 2, Albertov 2030

■ Výběr vhodných produktivních odrůd má v našem zelinářství starou tradici. V posledních letech tuto správnou snahu zelinářů podpořila řada usnesení ÚV KSČ a opatření vlády. Mimo povolených odrůd se však na mnoha místech, zvláště na jižním Slovensku, pěstují v praxi krajové materiály, které si zahradníci sami množí a těžko je lze přemluvit k pěstování jiné odrůdy. Někde to zavinuje pouze neinformovanost a neznalost našeho sortimentu, ale na druhé straně tento fakt nutí k zamyšlení, zda stávající sortiment povolených odrůd vyhovuje výrobě. Velkovýroba, která je základem našeho zemědělství, do značné míry změnila požadavky na vlastnosti odrůd. Kromě toho v lidově demokratických zemích byla vyšlechtěna řada nových odrůd, které úspěšně konkurují našim povoleným odrůdám.

Úkolem předkládané práce je rozbor současného stavu v odrůdové skladbě našeho sortimentu polních rajčat na základě několikaletých výsledků (za roky 1960 až 1962) a charakteristika hospodářských vlastností odrůd, z které vyplývají určitá doporučení pro šlechtění.

Do hodnocení byly zahrnuty takové hospodářské vlastnosti, které charakterizují jednotlivé odrůdy a podávají obraz o jejich výkonnosti. Práce je rozdělena do čtyř částí: 1. hodnocení ranosti jednotlivých odrůd, 2. třídění plodů, 3. výnos tržních plodů, 4. ekonomické zhodnocení. Tyto vlastnosti byly sledovány u všech československých povolených odrůd polních rajčat.

Zkoušené odrůdy byly podle způsobu pěstování rozděleny do dvou skupin — rajčata tyčková a nízká.

Seznam odrůd	Udržovací šlechtění	Rok povolení
Odrůdy tyčkové:		
1. Stupické polní rané	ŠS Stupice (nyní ŠS Valtice)	1955
2. Průhonické Universal	ŠS Turnov (restringována v r. 1964)	1946
3. Condine Red	ŠS Veltrusy (restringována v r. 1964)	1941
4. Sláva Porýní	ŠS Vrbičany (nyní ŠS Valtice)	1941
Odrůdy nízké:		
1. Vrbičanské nízké	ŠS Vrbičany	1952
2. Olomoucké nízké	ŠS Horní Moštěnice	1954
3. Imun	ŠS Hrdly	1941

Všechny uvedené odrůdy byly zařazeny do odrůdových zkoušek ve všech třech letech (1960, 1961, 1962) a na všech pokusných místech.

Osivo do zkoušek v stupni E dodaly šlechtitelské stanice, které provádějí jejich udržovací šlechtění.

U tyčkových rajčat bylo do zpracování zahrnuto celkem 28 pokusů, z toho 10 v roce 1960 a 1961 a 8 v roce 1962.

U nízkých rajčat bylo provedeno celkem 25 pokusů, z toho 10 v roce 1960, 8 v roce 1961 a 7 v roce 1962.

Pokusy byly provedeny na odrudových zkušebnách Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Šest zkušeben je ve výrobním typu řepářském a šest ve výrobním typu kukuřičném.

I. Seznam pokusných míst

Poř. číslo	Stanice	Okres	Kraj	Výrobní typ	Nadmořská výška v m
1	Čáslav	Kutná Hora	Středočeský	řepářský	260
2	Dobřichovice	Praha-západ	Středočeský	řepářský	203
3	Jičín	Jičín	Východočeský	řepářský	290
4	Oblekovic	Znojmo	Jihomoravský	kukuřičný	209
5	Podivín	Břeclav	Jihomoravský	kukuřičný	170
6	Bzenec	Hodonín	Jihomoravský	kukuřičný	185
7	Brno-Chrlice	Brno-venkov	Jihomoravský	řepářský	190
8	Opava	Opava	Severomoravský	řepářský	260
9	Vrakuňa	Bratislava	Západoslovenský	kukuřičný	164
10	Nové Zámky	Nové Zámky	Západoslovenský	kukuřičný	116
11	Malé Ripňany	Topolčany	Západoslovenský	řepářský	172
12	Haniska	Košice	Východoslovenský	kukuřičný	197

Počet pokusů odpovídá v jednotlivých letech počtu uvedených stanic, kromě těch, jichž výsledky nebyly vzaty do průměru. V roce 1960 to byly pokusy v Opavě a Hanisce, v r. 1961 v Opavě a Malých Ripňanech a v roce 1962 ve Vrakuni a Malých Ripňanech. V Hanisce a Opavě pokusy s nízkými rajčaty nebyly zakládány.

METODIKA

Všechny pokusy byly prováděny na všech zkušebnách podle jednotné metodiky platné pro polní odrudové pokusy s rajčaty, které vydal Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. Nejdůležitější údaje jsou uvedeny v tabulce II.

Sadba byla předpěstována ve sklenících nebo pařeništích. Sazenice se vysazovaly do pole v druhé polovině května.

Tyčková rajčata byla pěstována na jeden výhon a zaštipnuta v druhé polovině srpna tak, aby do příchodu prvních podzimních mrazíků mohly dozrát všechny plody na výhonu.

Od roku 1961 byly na všech zkušebnách zavedeny povinné preventivní ochranné postřiky měďnatými přípravky proti plísňovým nemocem.

Plody byly sklizeny jednou až dvakrát týdně a tříděny podle československé státní normy na tržní zboží a odpad.

Pokusy byly zakládány v I. trati. Bylo pod ně hnojeno chlévskou mrvou nebo kompostem (300 až 500 q/ha) i průmyslovými hnojivy. Průmyslová hnojiva byla dána do půdy na dvakrát: před výsadbou dvě třetiny a v době nasazování prvních plodů

II. Důležité údaje prováděných pokusů

	Odrůdy tyčkové	Odrůdy nízké
Uspořádání pokusných dílců	bloková metoda	bloková metoda
Počet opakování	4	4
Velikost dílce:		
— celková plocha m ²	nejméně 12,60	nejméně 10,50
— sklizňová plocha m ²	10,80	9,00
— počet rostlin na dílci	24–48*	24
Způsob výsadby	v řádcích	ve dvojřádcích
Vzdálenost řádků v cm	90	(100)+50+(100)
Vzdálenost mezi rostlinami v řádku v cm	50–25*	50
Výživná plocha rostlin m ²	0,450–0,225*	0,375

*) = U odrůdy Stupické polní rané je dvojnásobný počet rostlin na dílci, protože se vysazují 2 rostliny k jedné tyčce.

jedna třetina. Dávky průmyslových hnojiv byly určeny podle stavu živin v půdě, zjištěného půdním rozbořem. Výška dávky dusíku se řídila podle organického hnojení.

Průběh počasí

Jaro v roce 1960 bylo chladné a suché, léto málo slunečné a deštivé. Takové počasí mělo na vývoj rajčat vliv dosti nepříznivý. První sklizně se opožďovaly a podíl odpadu následkem dešťů na začátku sklizni byl vysoký. Až teplý a sluneční podzim urychlil zrání plodů.

V roce 1961 byl květen poměrně studený s pozdními jarními mrazíky, takže výsadba do pole se opoždila. Červen byl teplý a deštivý. Studený červenec způsobil opožděné zrání plodů. Až druhá polovina léta a podzim byly teplé a pro rozvoj rajčat příznivé.

Rok 1962 byl pro většinu zelenin mimořádně nepříznivý, a to chladem v první polovině léta (mrazíky ještě začátkem června) a suchem zvláště v červenci a srpnu, což se projevilo u rajčat vysokým podílem drobných plodů. Výnosy byly nižší než v předcházejících letech.

Všechny tři roky představují pro pěstování rajčat extrémní podmínky.

Matematicko-statistické zpracování

Výnosové údaje byly zpracovány analýzou variance pro každé pokusné místo zvláště a výsledky ze všech pokusných míst v každém roce jako série pokusů analýzou variance.

Rozdíly mezi odrůdami byly testovány Studentovým t-testem s výpočtem minimálních diferencí a srovnány na standard. Podle průkaznosti rozdílů ve výnosech vzhledem k výnosu standardní odrůdy byly zkoušené odrůdy každoročně zařazeny do pěti výnosových skupin.

Pro vyjádření některých ukazatelů jsou použity matematické metody (Reinholdův index ranosti, index třídění, index časového rozložení sklizni, dále zpracování výnosových výsledků ze všech pokusných míst v každém roce jako série pokusů analýzou variance), které se u nás zatím běžně nepoužívají.

V tabulkách je skupina nízkých i tyčkových rajčat umístěna pro názornější srovnání odrůd obou skupin vedle sebe.

Všechny ukazatele jsou vypočítány pro každé pokusné místo zvláště a potom shrnuty do celkových tříletých průměrů.

Průměry procent (%) jsou počítány u váhových hodnot ze zjištěné váhy (podíl prasklých, chorobných plodů ap.).

V tabulkách uvedené číselné hodnoty představují průměr za roky 1960 a 1962.

Dvouleté průměry jsou označeny „x“ u pokusného místa (Vrakuňa x), jednoletí „xx“ (Malé Rířany xx).

Ranost je jednou z nejdůležitějších hospodářských vlastností rajčat. Její hodnocení se provádí několika způsoby. Běžný způsob hodnocení, který se používá, je počet dní od setí (nebo výsadby) do první sklizně, nebo počet dní od setí (výsadby) do 50% sklizně plodů. Výjádření ranosti těmito metodami není vždy dost přesné. Proto v předkládané práci bylo přistoupeno k posuzování ranosti podle Reinholdova indexu ranosti a indexu časového rozložení sklizní. Srovnání ranosti všech odrůd těmito čtyřmi metodami je uvedeno v tabulce III.

III. Ranost

Odrůdy	Počet dní od výsadby do				Index ranosti		Index časového rozložení sklizně	
	první sklizně		50% sklizně		Fzz	pořadí	T*	pořadí
	dny	pořadí	dny	pořadí				
a) Tyčkové								
Stupické polní rané	58	1	87	1	92,3	1	179,9	1
Průhonické Universal	75	2	101	2	105,1	2	141,1	2
Condine Red	78	3-4	103	3	107,0	3	139,6	4
Sláva Porýní	78	3-4	104	4	108,0	4	141,0	3
b) Nízké								
Vrbičanské nízké	75	1	96	1	100,4	1	147,0	1
Olomoucké nízké	76	2	98	2	102,2	2	142,5	2
Imun	79	3	105	3	109,1	3	135,8	3

*) – V tabulkách je uvedena stonásobná hodnota indexu T.

Při vyjadřování ranosti počtem dní od výsadby do první sklizně se na prvním místě u tyčkových rajčat umístila odrůda Stupické polní rané, na druhém Průhonické Universal, Condine Red a Sláva Porýní na 3. až 4. místě. U nízkých rajčat je nejranější odrůda Vrbičanské nízké, Olomoucké nízké je pozdnější o den a nejpozdnější je odrůda Imun.

Počet dní od výsadby do 50% sklizně plodů vystihuje ranost jednotlivých odrůd přesněji. Je to zřejmé u odrůd Condine Red a Sláva Porýní, které se v pořadí podle ranosti přesně diferencovaly, takže Sláva Porýní se umístila jako odrůda nejpozdnější. U nízkých odrůd zůstává pořadí nezměněné.

K hodnocení ranosti bylo použito i tzv. indexu ranosti podle prof. Reinholda (Fzz-Frühzeitigkeitzahl) a indexu časového rozložení sklizní T (Zwz = Zeitigkeitwerzahl).

Index ranosti se počítá podle vzorce:

$$Fzz = \frac{\sum (Qt \cdot t)}{Q}$$

ve kterém: Qt = jednotlivé sklizně tržního zboží v kg,
t = počet dní od výsadby do příslušné sklizně,
Q = celková sklizeň tržního zboží v kg.

Při posuzování odrůd podle indexu ranosti je odrůda tím ranější, čím nižší číselná hodnota indexu je dosažena.

Index časového rozložení sklizní byl počítán podle vzorce:

$$T = \frac{P_A}{Q \cdot 100}$$

kde: P_A = tržba v Kčs/ha vyjádřená v nákupní ceně I (A) jakostní třídy,
 Q = celková sklizeň tržního zboží v kg

Index ranosti stvrzuje výsledky prvních dvou způsobů vyjádření ranosti jednotlivých odrůd.

Podle T indexu v celkovém průměru se na třetím místě umístila odrůda Sláva Porýní (na rozdíl od dosažených hodnot při předcházejících způsobech hodnocení). U této odrůdy celkový výsledek ovlivnilo stoupání ceny A třídy ke konci sklizní, kdy tato odrůda měla ještě kvalitní sklizně. Čím vyššího výnosu tržního zboží dosáhla odrůda v době platnosti vyšší nákupní ceny I (A) jakostní třídy, tím ranější je a tím vyšší číselnou hodnotou je vyjádřena v T indexu.

Závěrem je možno říci, že z uvedených způsobů je nejpřesnější metodou vyjádření ranosti Reinholdův index ranosti a T index. Vegetační doba počítaná od výsadby do první sklizně je ovlivněna přesností práce pokusníka (první sklizeň se někdy provádí po skupinách odrůd a ne v době správné zralosti jednotlivých odrůd). Tyto indexy umožňují také kontrolu provádění pravidelných sklizní na jednotlivých pokusných místech.

Třídění tržních plodů

Další důležitou hospodářskou vlastností odrůdy je její vyrovnanost ve tvaru a velikosti plodů. Tato vlastnost se nejlépe projeví při vytřídění plodů tržního zboží. Třídění bylo prováděno podle československé státní normy na plody I. (A) třídy, větší než 4 cm, a plody II. třídy o rozměrech 2,5–4 cm. Do III. třídy na rozdíl od československé státní normy byly zařazeny plody I. a II. třídy, ale žebnaté a nepravidelné.

Třídění plodů je v této práci hodnoceno podílem jednotlivých tříd, a to I. a III. a Reinholdovým indexem třídění S (Swz = Sortierungswertzahl). Index třídění se počítá podle vzorce

$$S = \frac{P \cdot 100}{P_A}$$

kde: P = skutečně dosažená hrubá tržba v Kčs/ha,

P_A = hrubá tržba, která by byla dosažena, kdyby celá sklizeň byla zpeněžena výkupní cenou A třídy.

Podle S indexu nejlepších výsledků dosahují odrůdy Sláva Porýní a Condine Red, které mají ve srovnání s Průhonickým Universal a Stupickým polním raným větší plody, které jsou i ve velikosti vyrovnanější.

IV. Třídění tržních plodů

Odrůdy	Index třídění		Plody I. jakostní třídy		Plody III. jakostní třídy	
	S	pořadí	v % výnosu tržního zboží	pořadí	v % výnosu tržního zboží	pořadí
a) Tyčkové						
Stupické polní rané	85,6	4	54,6	4	12,4	4
Průhonické Universal	94,6	3	78,0	3	3,1	3
Condine Red	96,1	1–2	83,8	2	2,4	1
Sláva Porýní	96,2	1–2	83,9	1	2,6	2
b) Nízké						
Vrbičanské nízké	80,3	3	54,6	3	23,3	3
Olomoucké nízké	86,3	2	64,6	1	15,1	2
Imun	89,0	1	57,9	2	7,9	1

Na posledním místě z tyčkových rajčat se umístila odrůda Stupické polní rané, z nízkých Vrbičanské nízké. Stupické polní rané má mnoho žebernatých plodů hlavně z prvních sklizní. Z pozdějších sklizní se vytřídí vysoké procento malých plodů. V I. třídě má jen 54,6 % plodů, ve III. třídě v průměru za tři roky 12,4 % tržních plodů. Vrbičanské nízké má ještě větší podíl žebernatých plodů (23,3 %) než Stupické polní rané, kdežto podílem plodů I. třídy se mu vyrovnává. Nejvyšší hodnoty S dosahuje z nízkých odrůd Imun, který má plody hladké, vyrovnané ve velikosti, ale menší. V I. třídě měl v letech 1960—1962 vytříděno průměrně 58 % plodů tržního zboží.

Podíl odpadních plodů je důležitým kvalitativním kritériem hodnocení odrůd, které ovlivňuje celkový výnos tržního zboží a zahrnuje v sobě reakci odrůd na klimatické podmínky i jejich odolnost vůči nemocem. U žádné odrůdy nepřekročil v průměru za tři roky 30 %. Nejmenší podíl odpadních plodů má odrůda Stupické polní rané, pak Imun a po ní Sláva Porýní. U ostatních odrůd se odpad pohybuje kolem 30 % z celkového výnosu.

Další cennou hospodářskou vlastností rajčat je pevná slupka a odolnost proti praskání plodů. Čím méně odrůda praská, tím lépe snáší transport a do značné míry je i méně náchylná k chorobám plodů. Sláva Porýní a Imun jsou odrůdy, které patří k nejhodnotnějším odrůdám v tomto směru. Imun měla průměrně jen 1,1 % prasklých plodů z celkového výnosu a Sláva Porýní 2,3 %. K odolným odrůdám vůči praskání patří také Vrbičanské nízké, Stupické polní rané a do značné míry i Olomoucké nízké. Z našich povolených odrůd nejméně odolné vůči praskání jsou odrůdy Průhonické Universal a Condine Red.

Zdravotní stav všech odrůd se v odrůdových pokusech podstatně zlepšil po zavedení povinných preventivních postřiků proti plísňovým nemocem. Snížilo se hlavně napadení porostů *Phytophthora infestans*.

Nízké odrůdy trpí mnohem více nemocemi než tyčkové, a to relativně i absolutně. Váhový podíl nemocných plodů u keříčkových rajčat je až trojnásobně vyšší než u většiny tyčkových odrůd. Relativně i absolutně nejvyšší podíl chorobných plodů má odrůda Vrbičanské nízké (19,2 %), po ní Olomoucké nízké (17,3 %). Imun bývá méně napadán jak nemocemi plodů, tak listovými skvrnami. Z tyčkových odrůd má nejlepší zdravotní stav Stupické polní rané, ostatní odrůdy jsou přibližně na stejné úrovni. Celkový podíl odpadních plodů, i plodů prasklých a chorobných je uveden v tabulce V.

V. Třídění odpadních plodů vyjádřeno v % z celkového zboží

Odrůdy	Odpadní plody celkem		Prasklé plody		Chorobné plody	
	%	pořadí	%	pořadí	%	pořadí
a) Tyčkové						
Stupické polní rané	19,4	1	2,9	2	5,8	1
Průhonické Universal	30,8	3-4	7,9	3	7,8	3
Condine Red	30,8	3-4	8,1	4	7,1	2
Sláva Porýní	25,3	2	2,3	1	8,1	4
b) Nízké						
Vrbičanské nízké	28,7	3	2,4	2	19,2	3
Olomoucké nízké	28,5	2	3,3	3	17,3	2
Imun	24,2	1	1,1	1	10,7	1

HODNOCENÍ VÝKONNOSTI ODRŮD PODLE PRŮMĚRNÉHO VÝNOSU

Nejvýznamnějším kritériem pro posouzení výkonnosti odrůd vedle ranosti je výnos tržního zboží. Průměrný výnos tržního zboží na 1 ha se u tyčkových odrůd pohybuje kolem 300 q/ha, u nízkých odrůd přesahuje 400 q/ha. Nej-

výkonnější odrůda je Stupické polní rané, Sláva Porýní a z nízkých rajčat Vrbičanské nízké.

Tyčkové odrůdy byly srovnávány s odrůdou Průhonické Universal, keříčkové s odrůdou Vrbičanské nízké. Obě tyto odrůdy patří výnosem k průměrně výkonným odrůdám ve srovnání se středoevropským sortimentem, který je udržován na zkušebnách Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Průhonické Universal se umístilo výnosem v průměru za tři roky na posledním místě až po odrůdě Condine Red.

Imun pro svou pozdnost a značný podíl drobných plodů nedosahuje výnosu standardu. Jeho výnos bývá silně ovlivněn počasím hlavně v době sklizně. Výnos odrůdy Olomoucké nízké značně kolísá podle roků i pokusných míst a v průměru je o něco nižší než u Vrbičanského nízkého.

Výnos tržních plodů je uveden v přehledu podle roků (tabulka VII). Hodnocení relativního výnosu tržního zboží je provedeno v tabulce VI.

VI. Relativní výnos tržního zboží v % srovnávacích odrůd Průhonické Universal a Vrbičanské nízké

Pokusné místo	Odrůdy tyčkové				Odrůdy nízké		
	Stupické polní rané	Průhonické Univ.	Condine Red	Sláva Porýní	Vrbičanské nízké	Olomoucké nízké	Imun
Čáslav	151,8	100,0	105,8	96,7	100,0	94,9	83,5
Dobřichovice	136,4	100,0	106,1	117,9	100,0	95,3	138,0
Jičín +	132,9	100,0	111,3	117,9	100,0	105,5	86,2
Bzenec	122,2	100,0	93,0	105,6	100,0	103,9	101,5
Oblekovic	122,7	100,0	96,8	111,8	100,0	91,5	83,6
Podivín	117,8	100,0	101,0	113,2	100,0	103,8	106,0
Chrlice	112,1	100,0	99,7	105,1	100,0	82,6	62,3
Nové Zámky	113,9	100,0	98,9	107,9	100,0	95,4	94,3
Vrakuňa +	84,0	100,0	92,5	107,5	100,0	113,5	102,1
Malé Ripňany ++	144,0	100,0	102,3	129,2	100,0	86,3	71,9
Haniska ++	141,4	100,0	157,3	212,8	—	—	—
Opava ++	179,3	100,0	87,6	115,6	—	—	—
Celkový průměr za roky 1960–62	124,1	100,0	101,8	115,3	100,0	98,0	93,2
Pořadí	1	4	3	2	1	2	3

Po vytestování rozdílů mezi odrůdami Studentovým t-testem a zařazením odrůd do 5 výnosových skupin je odrůda Stupické polní rané ve srovnání se standardem (Průhonické Universal) v r. 1960 průkazně a v r. 1961 vysoce průkazně lepší.

Odrůda Condine Red v r. 1960 a 1962 zůstává na úrovni standardu, v r. 1961 je průkazně výnosnější.

Odrůda Sláva Porýní v r. 1961 a 1962 je vysoce průkazně lepší, v r. 1960 se neliší výnosem průkazně od standardu.

VII. Průměrný výnos tržního zboží podle roků

Odrůda	Rok			Průměr za roky 1960—62	Pořadí
	1960	1961	1962		
	počet pokusných míst			28+	
	10+	10+	8+		
a) Tyčkové					
Stupické polní rané	325,0	405,1	400,7	371,7	1
Průhonické Universal	270,5	354,7	267,8	299,6	4
Condine Red	271,1	375,5	259,7	305,1	3
Sláva Porýní	322,4	408,2	293,3	344,7	2
m. d. při P = 0,05	55,4	18,1	11,6		
P = 0,01	73,3	24,0	15,4		
b) Nízké	10+	8+	7+	25+	
Vrbičanské nízké	428,4	506,0	426,2	452,6	1
Olomoucké nízké	458,8	498,0	360,2	443,7	2
Imun	476,6	470,9	286,6	421,6	3
m. d. při P = 0,05	17,1	26,2	13,3		
P = 0,01	22,7	35,1	17,7		

+ = označení počtu pokusných míst.

Odrůda Olomoucké nízké v r. 1960 je vysoce průkazně výnosnější než standard (Vrbičanské nízké, v r. 1961 se od sebe neliší a v r. 1962 je vysoce průkazně horší).

Odrůda Imun je v r. 1961 vysoce průkazně výnosnější než Vrbičanské nízké, v r. 1961 je průkazně nižší a v r. 1962 vysoce průkazně nižší.

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

Pro přesnější srovnání výkonnosti jednotlivých odrůd bylo přistoupeno k vyčíslení hrubé tržby na 1 ha v Kčs. Hrubá tržba byla propočtena podle vzorce:

$$P = Q \cdot T \cdot S,$$

kde: P = hrubá tržba v Kčs/ha,
 Q = průměrný výnos odrůdy v q/ha,
 T = index časového rozložení sklizní,
 S = index třídění.

Z uvedeného vzorce vyplývá, že na výšce hrubé tržby se podílí výnos odrůdy, její ranost vyjádřená indexem T a vyrovnanost ve tvaru a velikosti plodů vyjádřená indexem třídění. Po srovnání hrubé tržby u jednotlivých odrůd vyjádřené v procentech nebyl zaznamenán rozdíl v pořadí odrůd vzhledem k hodnocení odrůd podle výnosu u skupiny tyčkových rajčat. Ještě více se

zdůraznila výkonnost odrůdy Stupické polní rané, u které se na peněžním výsledku podílí jak vysoký výnos, tak i ranost. U nízkých rajčat se pořadí změnilo. Na prvním místě se umístila odrůda Olomoucké nízké, i když rozdíl vzhledem k Vrbičanskému nízkému není velký (1,2 %). Způsobil to vysoký podíl žebnatých plodů u Vrbičanského. Odrůda Imun jak výnosem, tak hrubou tržbou nedosahuje standardu. Způsobuje to její nízký výnos a pozdní zrání.

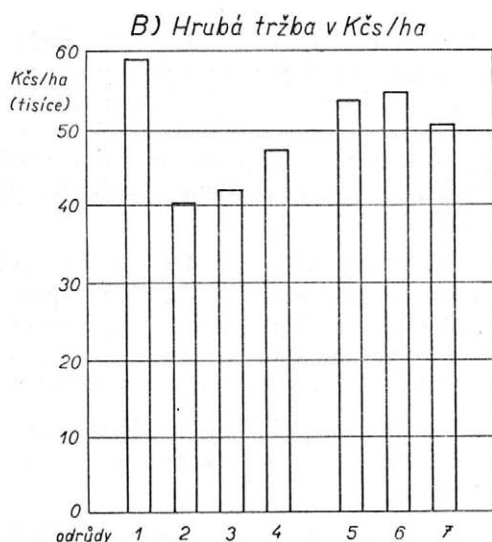
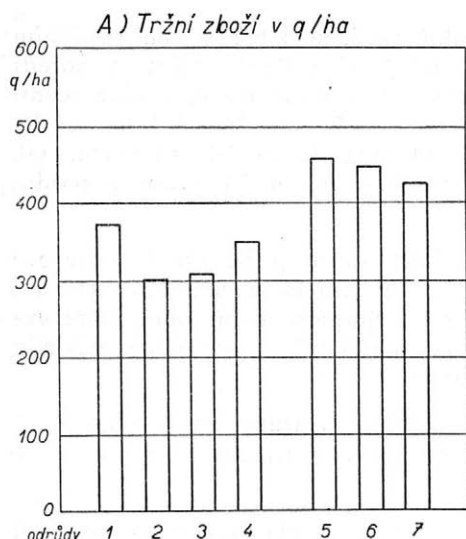
Náklady při pěstování všech odrůd polních rajčat podle skupin (tyčkové zvlášť a nízké zvlášť) jsou stejné, proto pro srovnání ekonomičnosti pěstování stačí vyčíslení hrubé tržby. Výjimku tvoří rajče Stupické polní rané, které vyžaduje ve srovnání s ostatními tyčkovými odrůdami dvojnásobné náklady (dvojnásobný počet rostlin na jednotku plochy).

V tabulce VIII je uvedeno relativní hodnocení hrubé tržby. Graf č. 1 znázorňuje rozdíly v hodnocení odrůd podle výnosu tržního zboží a hrubé tržby.

Hrubá tržba byla počítána podle klouzavých cen, platných v jednotlivých letech.

VIII. Relativní hodnocení hrubé tržby v % odrůdy

Pokusné místo	Odrůdy tyčkové				Odrůdy nízké		
	Stupické polní rané	Průhonické Univerzal	Condine Red	Sláva Porýní	Vrbičanské nízké	Olomoucké nízké	Imun
Čáslav	167,5	100,0	104,7	96,9	100,0	86,0	141,2
Dobřichovice	144,4	100,0	104,9	112,4	100,0	108,2	122,6
Jičín +	205,5	100,0	147,1	154,4	100,0	112,4	83,6
Bzenec	141,2	100,0	87,9	98,9	100,0	107,4	102,4
Oblekovice	134,6	100,0	93,4	106,6	100,0	95,2	88,5
Podivín	156,9	100,0	98,3	109,2	100,0	111,8	86,6
Chrlice	123,2	100,0	97,9	114,4	100,0	89,2	62,2
Nové Zámky	136,5	100,0	100,8	107,2	100,0	83,6	61,7
Vrakuňa +	92,6	100,0	93,3	109,3	100,0	121,9	108,7
Malé Ripňany ++	158,0	100,0	101,1	183,6	100,0	88,6	76,8
Haniska ++	169,1	100,0	149,7	202,2	—	—	—
Opava ++	176,0	100,0	88,3	115,2	—	—	—
Celkový průměr v % za roky 1960 až 1962	144,4	100,0	102,0	116,6	100,0	101,2	93,9
Pořadí	1	4	3	2	2	1	3
Celkový průměr vyjádřen v Kčs/ha za roky 1960—62	58 256,10	40 351,20	41 162,80	47 031,30	54 005,10	54 641,10	50 705,10



1. Ekonomické zhodnocení jednotlivých odrůd polních rajčat v r. 1960—62. Odrůdy: 1 = Stupické polní rané, 2 = Průhonické Universal, 3 = Condine Red, 4 = Sláva Porýní, 5 = Vrbičanské nízké, 6 = Olomoucké nízké, 7 = Imun.

VÝSLEDKY

V letech 1960 až 1962 bylo zkoušeno 7 povolených odrůd rajčat, z toho 4 odrůdy ve skupině rajčat tyčkových a 3 odrůdy ve skupině rajčat keříčkových. Pokusy s oběma skupinami byly zakládány podle platných metodik pro polní odrůdové pokusy, vydaných Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským. Byly založeny blokovou metodou ve 4 opakováních. V průběhu tří let bylo zhodnoceno 28 pokusů s tyčkovými rajčaty a 25 pokusů s rajčaty nízkými.

Výnosové výsledky byly zpracovány jako série pokusů analýzou variance za každý rok zvlášť. Rozdíly ve výnosech byly testovány Studentovým t-testem s výpočtem minimálních diferencí při 95 % a 99 % pravděpodobnosti a srovnány se standardem. Některé hospodářské vlastnosti (ranost, třídění plodů) byly hodnoceny několika matematickými metodami jednak pro jejich přesnější zhodnocení a také pro srovnání přesnosti vyjádření dané vlastnosti jednotlivými metodami.

Klimatické podmínky všech tří let byly pro pěstování rajčat málo příznivé. Tyto extrémní podmínky přispěly k přesnějšímu zhodnocení některých hospodářských vlastností (vliv ranosti na výnos, praskání plodů atd.), které se za normálních klimatických podmínek dost výrazně neprojevují.

HODNOCENÍ HOSPODÁŘSKÝCH VLASTNOSTÍ

Skupina tyčkových rajčat patří k raným až polopozdním odrůdám. Rozdíly v ranosti, zvlášť u odrůd Condine Red a Průhonické Universal, jsou málo výrazné. Výjimkou je Stupické polní rané, které patří k velmi raným odrůdám. Z keříčkových rajčat jen odrůda Imun je výrazně pozdní.

Výnosově nejvýkonnější odrůdou ze skupiny tyčkových rajčat je Sláva

Porýní, i když Stupické polní rané dosáhlo nejvyššího výnosu a hrubé tržby. U této odrůdy zvýšení výnosu neodpovídá zvýšeným nákladům, které vyžaduje pěstování dvojnásobného počtu rostlin na jednotce plochy. Rozdíly ve výnosu i v hrubé tržbě u odrůd Vrbičanské nízké a Olomoucké nízké jsou malé. Odrůda Imun, i když má kvalitní plody, je výnosem nedostihuje, protože je silně závislá od průběhu počasí hlavně v době dozrávání plodů.

Keříčkové odrůdy ve srovnání s tyčkovými odrůdami jsou výnosnější a dávají vyšší finanční efekt. Jejich pěstování je výhodnější i proto, že se stonky nevyvazují k tyčkám a nemusí se vylamovat výhony. Mají však horší zdravotní stav. Naše odrůdy v současné době výrobu plně neuspokojují také proto, že Vrbičanské nízké a Olomoucké nízké mají silně rozrostlý keřík a Imun dává stabilní sklizně jen v teplejších a sušších podmínkách.

Perspektiva pěstování tyčkových rajčat bude záviset na vyšlechtění kvalitních a produktivních odrůd keříčkových, které by plně nahradily i nejvýkonnější tyčkové odrůdy. Zatím si podržují svůj význam hlavně pro přímou spotřebu.

ZÁVĚR

A. Charakteristika jednotlivých odrůd:

Stupické polní rané je velmi raná odrůda. Při zahuštěné výsadbě, kterou vyžaduje pro svůj slabý vzrůst, je velmi výnosná a dává vysoký finanční efekt. Plody z prvních sklizní jsou převážně žebnaté, z pozdních sklizní malé. Tyto vlastnosti se nepříznivě projevují při třídění plodů, proto také v tříletém průměru dosáhla jenom 54,6 % plodů I. jakostní třídy. Tato odrůda vyžaduje velmi dobrou agrotechniku.

Průhonické Universal je poloraná odrůda, středně výnosná. Má pouze průměrné třídění a poměrně vysoký podíl chorobných a prasklých plodů.

Condine Red je odrůda poloraná, středně výnosná. Třídění má vynikající, ale plody dosti praskají a bývají napadány nemocemi.

Obě posledně jmenované odrůdy (Průhonické Universal a Condine Red) byly pro uvedené méně uspokojivé vlastnosti v roce 1964 restringovány.

Sláva Porýní je nejpozdnější odrůda našeho sortimentu tyčkových rajčat, výnosná, s dobrým tříděním. Je méně odolná vůči chorobám. Plody nepraskají. Jsou velikostně vyrovnané, hladké. Pro tyto vlastnosti je vhodná také k pěstování ve sklenících.

Vrbičanské nízké je raná odrůda, výnosná, s neuspokojivým tříděním, zaviněným hlavně žebnatostí plodů (v tříletém průměru měla 23,3 % žebnatých plodů). Praskáním plodů trpí málo. Její zdravotní stav bývá velmi silně ovlivněn nepříznivými klimatickými podmínkami, hlavně deštivým počasím.

Olomoucké nízké je raná odrůda, výnosná, s poněkud lepším tříděním než předcházející odrůda. Chorobami trpí méně než Vrbičanské nízké, plody však praskají více.

Imun je odrůda poměrně pozdní, středně výnosná a přesto, že má plody drobnější než Vrbičanské nízké, má lepší třídění a je nejodolnější vůči nemocem. Spolehlivý výnos dá jen za optimálních klimatických podmínek (dlouhý,

teplý podzim). Proto se doporučuje pro pěstování v sušších oblastech. Pěstitele ji mají rádi hlavně pro nepoléhající keřík, který umožňuje mechanizaci práce a pro výbornou kvalitu plodů.

B. Z provedeného rozboru vyplývají následující doporučení:

1. Doplnit sortiment rajčat tyčkových takovou odrůdou, která bude mít vysoký výnos, dobré třídění a raností vyplní mezeru mezi Stupickým polním raným a Slávou Porýní.

Omezit pěstování rajčete Stupického polního raného ve velkovýrobě a využít ve větší míře než tomu bylo dosud jeho ranosti ve šlechtění jako výchozího materiálu.

2. V sortimentu keříčkových odrůd omezovat postupně pěstování odrůd se silně rozrostlým keříčkem (Vrbičanské nízké, Olomoucké nízké) hlavně s ohledem k mechanizaci prací a sklizně. Z tohoto hlediska je potřeba zaměřit se perspektivně na vyšlechtění raných i polopozdních keříčkových odrůd vzrůstového typu odrůdy Perfekta, s družným dozráváním plodů, vysokým výnosem, dobrým tříděním a dobrou jakostí plodů.

SOUHRN

V práci jsou hodnoceny hospodářské vlastnosti československých povolených odrůd rajčat polních, a to ranost, výnos tržních plodů, třídění tržních a odpadních plodů a hodnocení hrubé tržby v Kčs.

Rozbor byl proveden na základě víceletých výsledků ze státních odrůdových pokusů v letech 1960, 1961 a 1962. Pokusy byly zakládány na odrůdových zkušebnách Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského.

Jednotlivé vlastnosti byly hodnoceny několika statistickými metodami.

Na základě rozboru uvedených vlastností byla vypracována hospodářská charakteristika odrůd a praktické závěry pro šlechtění.

Došlo dne 27. 2. 1964

Literatura

1. Celostátní zpracování odrůdových pokusů s rajčaty polními za roky 1960, 1961, 1962. — Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. — 2. Hrubý-Konvička: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení, 1954. — 3. Kummer M.: Ergebnisse der Sortenwertprüfungen mit Buschtomaten 1952 bis 1958. In: Arbeiten der Zentralstelle für Sortenwesen, Heft 5, 1959. — 4. Návrhy metodik pro provádění odrůdových pokusů, platné pro odrůdové zkušebny Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. — 5. Reinhold J., Goetsch W.: Die Bestimmung der Sortierung und der Zeitigkeit in gärtnerischen Ertragsversuchen. Der Züchter, 26. 1956, seš. 1-2. — 6. Závada J.: Příspěvek k pozorování ranosti zeleniny periodicky sklizené. Sborník ČSAV, XXIII, 1950, č. 3-4.

К вопросу оценки хозяйственных свойств чехословацких апробированных сортов полевых томатов

В работе оцениваются хозяйственные свойства чехословацких апробированных сортов полевых томатов, а именно скороспелость, урожай рыночных плодов, сортировка рыночных и бросовых плодов и дается оценка общей выручки в кронах.

Анализ проводился на основании многолетних результатов, приобретенных государственными сортоиспытаниями в 1960, 1961—62 гг. Опыты проводились на сортоиспытательных участках Центрального контрольно-испытательного сельскохозяйственного института.

Отдельные свойства оценивались путем нескольких статистических методов.

На основе анализа приведенных свойств были разработаны хозяйственная характеристика сортов и практические выводы для селекции.

On the Evaluation of Economic Properties in the Czechoslovak Approved Varieties of Field Tomatoes

In this paper the authoress evaluates economic properties of the Czechoslovak approved varieties of field tomatoes, i. e., earliness, yield of market fruits, sorting of market and waste fruits; Moreover, evaluation of the gross takings in Kčs is made.

The analysis was carried out on the basis of several years results obtained in state variety experiments in the years 1960, 1961, and 1962. The experiments were established at the variety testing stations of the Central Agricultural Institute for Checking and Testing.

The different properties were evaluated by means of several statistical methods.

On the basis of an analysis, of the mentioned properties economic characteristics for the varieties were worked out and practical conclusions for improvement work were drawn.

Beitrag zur Bewertung der wirtschaftlichen Eigenschaften der tschechoslowakischen Buschtomaten

In dieser Arbeit werden die wirtschaftlichen Eigenschaften der tschechoslowakischen anerkannten Buschtomaten-Sorten, und zwar die Frühreife, der Marktfruchtertrag, die Sortierung der Markt- und Abfallfrüchte und die Bewertung des Bruttoerlöses in Kčs behandelt.

Die Analyse wurde auf Grund mehrjähriger Ergebnisse der staatlichen Sortenversuche in den Jahren 1960, 1961 bis 1962 durchgeführt. Die Versuche wurden in den Sortenprüfungsanstalten der Zentralen landwirtschaftlichen Kontroll- und Prüfungsanstalt angelegt.

Die einzelnen Eigenschaften wurden mittels einiger statistischen Methoden bewertet.

Auf Grund der Analyse der angeführten Eigenschaften wurde die wirtschaftliche Charakteristik der Sorten erarbeitet und praktische Schlußfolgerungen für die Züchtung gezogen.

Inž. Eva Stuchlíková

Vysoká škola zemědělská, katedra
botaniky a mikrobiologie,
Brno, Zemědělská 1

NAUČNÝ SLOVNÍK ZEMĚDĚLSKÝ

Ústav vědeckotechnických informací MZLVH připravuje vydání šestisvazkového Naučného slovníku zemědělského.

Ideovým cílem Naučného slovníku zemědělského je vytvořit komplexní dílo pro teorii a praxi, které bude zrcadlem úrovně zemědělských věd a významným kulturním počinem, reprezentujícím naši vědu i polygrafický průmysl doma i v zahraničí. Funkčním posláním díla je podat širokému okruhu pracovníků v zemědělství soubor poznatků a vědomostí z jednotlivých zemědělských vědních oborů i styčných disciplín. V díle je propracována rozsáhlá oblast produkce rostlinné a živočišné spolu s mechanizací, ekonomikou, společenskými vědami a se základními vědami, především biologickými. Toto základní hledisko vedlo hlavní redakční radu k tomu, zařadit do generálního hesláře k heslům odborným i hesla všeobecně vzdělávací, hesla o cizozemských kulturních plodinách a zvířatech, která mají význam ve světovém zemědělství, i hesla hospodářského zeměpisu, v nichž je zhodnocen význam zemědělství každé země a každého světadílu.

Základem Naučného slovníku zemědělského bude podrobně sestavený generální heslář o 35 000 hesel a odkazů. Stěžejními pilíři díla budou kumulativní (základní) hesla o rozsahu až 900 strojopisných řádek, v nichž se předkládá čtenáři ucelený pohled na problematiku. Uživatel slovníku se poučí o jednotlivých plodinách, hospodářských zvířatech, výživě, krmení, antibiotikách atd. a nesetká se s třístiti osaměle stojících pojmů a krátkých statických definic. Návaznost hesel speciálních na kumulativní (základní) je volena tak, aby umožnila čtenáři najít rychle krátkou informaci s odkazem na podrobnější výklad v kumulativním hesle. Pod heslem bude uvedena literatura, která ukáže, kde lze najít podrobnější výklad. Záhlaví delších hesel budou opatřena cizojazyčnými ekvivalenty v ruštině, němčině a angličtině.

Pro lepší názornost bude do každého svazku zařazeno vedle map a černobílých tabulí 64 barevných příloh, které vytvoří systematický celek. Tak bude barevně znázorněna většina našich plevelů, chorob a škůdců rostlin, odrůd polních i zahradních květin i subtropických rostlin. Přehledně budou též uvedeny obrazy půdních typů, hornin, minerálů a geologických dob jako základ pro produkci rostlinnou spolu s obrazy anatomie, fyziologie rostlin a genetiky. Černobílá vyobrazení budou u všech hesel, která vyžadují větší názornosti.

Rozsah Naučného slovníku zemědělského je stanoven na 6000 tiskových stran (810 VA) po cca 1000 stranách v každém svazku formátu B5. V díle bude 8000 černobílých obrázků (pérovek a autotypií), černobílé celostránkové tabule, mapy, grafy a diagramy a 384 barevných ilustrací na křídových listech. Naučný slovník zemědělský bude vytištěn knižtiskem, sázen na monotypu dvousloupce, petit/petit. Vazba bude celoplátěná s laminovaným přebalem, papír dřevaprostý, přílohy na křídě.

Na přípravě Naučného slovníku zemědělského se podílí kolektiv o téměř 1000 autorů ve 153 pracovních skupinách, řízených hlavní redakční radou, v jejímž čele je člen koresp. ČSAV dr. inž. Václav Stehlík, DrSc.

První díl Naučného slovníku zemědělského vyjde v prvním čtvrtletí 1966.

Podepsáno k tisku dne 16. června 1965.

Palán J.: Obecná charakteristika fyzikálních vlastností lužních a drnových půd Labského úvalu	677
Palán J.: Mikromorfologie agregátů lužních půd Labského úvalu	683
Baier J.: K otázce závislosti výnosu zrna na zásobě přístupných živin (N a P_2O_5) v nádobovém pokusu s ovsem	691
Glet O.: Doba a hloubka zaorávky chlévské mrvy k cukrovce a jejich vliv na změny půdních stavů	705
Slepička J., Křišťan F., Strnad P.: Vliv normy krycí plodiny na výnos krycí plodiny a vývoj podsevu I. sdělení	717
Slepička J., Křišťan F., Strnad P.: Vliv normy krycí plodiny na výnos krycí plodiny a vývoj podsevu II. Vliv normy krycí plodiny na výnosy jetelovin a jejich směsek s trávami v 1. a 2. užitkovém roce (výsledky z let 1953—1961)	733
Fjodorov A. K.: Světlo a jarovizace ozimých rostlin	753
Svobodová-Leblová S., Košťtíř J.: Metabolické pochody v klíčících rostlinách hrachu při změně vnějších podmínek. — I. Růst a dusíkatý metabolismus při klíčení v atmosféře dusíku	763
Stuchlíková E.: Příspěvek k zhodnocení hospodářských vlastností československých povolených odrůd polních rajčat	773

СОДЕРЖАНИЕ

Палан Я.: Общая характеристика физических свойств луговых и дерновых почв Лабской долины (681). — Палан Я.: Микроморфология агрегатов луговых почв Лабской долины (690). — Баер Я.: К вопросу зависимости урожая зерна от запаса доступных питательных веществ (N и P_2O_5) в опыте с овсом в вегетационных сосудах (703). — Глет О.: Срок и глубина заделки навоза под сахарную свеклу и их влияние на изменения состояния почвы (714). — Слепичка Я., Кржиšťан Ф., Стрнад П.: Влияние нормы покровной культуры на ее урожай и на развитие подсева. I-ое сообщение (730). — Слепичка Я., Кржиšťан Ф., Стрнад П.: Влияние нормы покровной культуры на ее урожай и на развитие подсева. II-ое сообщение: Влияние нормы высева покровной культуры на урожай бобовых и их смесей со злаками в 1 и 2 годах пользования (750). — Федоров А. К.: Свет и яровизация озимых растений (761). — Свободова-Леблова С., Коштиř Я.: Метаболические познания в области прорастающих растений гороха при изменении внешних условий. I. Рост и азотистый метаболизм при прорастании в атмосфере азота (771). — Стухликова Э.: К вопросу оценки хозяйственных свойств чехословацких апробированных сортов полевых томатов (784).

CONTENT

Palán J.: General Characteristics of the Physical Properties of Flood-Bed and Soddy Soils in the Labe Valley (681). — Palán J.: Micromorphology of Aggregates in Flood-Bed Soils in the Labe Valley (690). — Baier J.: Contribution to the Problem of the Dependence of the Grain Yield on the Supply of Available Nutrients (N and P_2O_5) in Pot-Experiments with Oats (703). — Glet O.: Time and Depth of Ploughing-in Farmyard Manure to Sugar-Beet and their Influence on the Changes in Soil Conditions (714). — Slepička J., Křišťan F., Strnad P.: The Influence Exerted by the Seeding Rate of the Cover Crop on its Yield and on the Development of the Undercrop — I. Part (731). — Slepička J., Křišťan F., Strnad P.: The Influence Exerted by the Seeding Rate of the Cover Crop on its Yield and on the Development of the Undercrop — II. Part The Influence Exerted by the Seeding Rate of the Cover Crop on the Yields Produced by Legumes and Legume-and-Grass Mixtures During the First and Second Crop-Years (751). — Fjodorov A. K.: Light and the Vernalization of Winter Plants (761). — Svobodová-Leblová S., Košťtíř J.: Facts Learned regarding the Metabolism in Germinating Plants of Peas in the Case of Changes of the External Conditions I. Growth and Nitrogen Metabolism in the Case of Germination in an Atmosphere of Nitrogen (771). — Stuchlíková E.: In the Evaluation of Economic Properties in the Czechoslovak Approved Varieties of Field Tomatoes (785).

Palán J.: Allgemeine Charakteristik der physikalischen Eigenschaften der Auen- und Rasenböden des Elbtalgrundes (682). — Palán J.: Mikromorphologie der Auenbodenaggregate des Elbtalgrundes (690). — Baier J.: Zur Frage der Abhängigkeit des Körnerertrages vom Vorrat der aufnehmbaren Nährstoffe (N und P_2O_5) bei einem Gefäßversuch mit Hafer (704). — Glet O.: Zeit und Tiefe des Einpflügens von Stallmist zu Zuckerrüben und Einfluß derselben auf die Änderungen der Bodenzustände (715). — Slepíčka J., Křišťan F., Strnad P.: Einfluß der Aussaatnorm der Deckfrucht auf den Deckfruchtertrag und auf die Entwicklung der Untersaat I. Mitteilung (731). — Slepíčka J., Křišťan F., Strnad P.: Einfluß der Aussaatnorm der Deckfrucht auf den Deckfruchtertrag und auf die Entwicklung der Untersaat II. Mitteilung: Einfluß der Aussaatnorm der Deckfrucht auf die Erträge der Leguminosen und ihrer Leguminosen-Grasgemenge im ersten und zweiten Nutzungsjahr (751). — Fjodorov A. K.: Das Licht und die Jarowisation bei Wintersaaten (762). — Svobodová-Leblková S., Košťál J.: Erkenntnisse über den Metabolismus der keimenden Erbsenpflanzen bei der Änderung der Umweltbedingungen. I. Das Wachstum und der Stickstoffmetabolismus beim Keimen in der Stickstoffatmosphäre (771). — Stuchlíková E.: Beitrag zur Bewertung der wirtschaftlichen Eigenschaften der tschechoslowakischen Buschtomaten (785).

TABLE DES MATIÈRES

Palán J.: Caractéristique générale des propriétés physiques des sols inondés et gazonnés de la vallée de l'Elbe (res. An/681, Al/682). — Palán J.: Micromorphologie des agrégats des sols d'inondation de la vallée de l'Elbe (res. An/690, Al/690). — Baier J.: Question de la dépendance du rendement en grain de la réserve des matières nutritives assimilables (N et P_2O_5) dans un essai de récipient, effectué sur l'avoine (res. An/703, Al/704). — Glet O.: Epoque et profondeur de l'enfouissement du fumier d'étable, utilisé pour la culture de la betterave sucrière et leur influence sur les modifications des états de sol (res. An/714, Al/715). — Slepíčka J., Křišťan F., Strnad P.: Influence de la norme de la plante-couverture sur le rendement de la plante-couverture et le développement de la plante sous couverture. Communication I. (res. An/731, Al/731). — Slepíčka J., Křišťan F., Strnad P.: Influence de la norme de la plante-couverture sur le rendement de la plante-couverture et le développement des plantes sous couverture. II. Influence de la norme de la plante-couverture sur les rendements des trèfles et de leurs mélanges avec les graminées, dans la première et la seconde année productives (résultats des années 1956—1961) (res. An/751, Al/751). — Fjodorov A. K.: Lumière et jarovisation des plantes d'hiver (res. An/761, Al/762). — Svobodová-Leblková S., Košťál J.: Processus du métabolisme dans les plantes de pois en germination, au cas de modification des conditions extérieures. I. Croissance et métabolisme azoté au cours de la germination dans l'atmosphère de l'azote (res. An/771, Al/771). — Stuchlíková E.: Contribution à l'évaluation des propriétés économiques des variétés tchécoslovaques certifiées des tomates de plein champ (res. An/785, Al/785).