

VĚDECKÝ ČASOPIS

688/85

NK

356508



ROSTLINNÁ VÝROBA

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001043785

1

ROČNÍK 30 (LVII)

PRAHA

LEDEN 1984

CENA 18 Kčs

ROVYAM 30 (1)

1-104

CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Luboš Schmid, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, DrSc.
Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1984

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

VÝSKYT DVOUDĚLOŽNÝCH PLEVELŮ V ZÁVISLOSTI NA DLOUHODOBÉM POUŽÍVÁNÍ RŮZNÉ INTENZITY OBDĚLÁVÁNÍ PŮDY

M. Herman, M. Suškevič

HERMAN, M. — SUŠKEVIČ, M. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Výskyt dvouděložných plevelů v závislosti na dlouhodobém používání různé intenzity obdělávání půdy* Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 1-7.

Výzkum byl proveden stacionárním pokusem na středně těžké černozemní půdě (kukuřičný výrobní typ), kde v šestihonném osevním postupu (cukrovka, ječmen jarní, vojtěška, vojtěška, pšenice ozimá, pšenice ozimá) byly zkoušeny tři systémy zpracování půdy. V prvním byla zařazena běžná orba na 22–24 cm, ve druhém bylo oráno k cukrovce a u obilnin bylo použito minimální zpracování půdy do 12 cm a ve třetím byly obilniny sety do nezpracované, nebo jen povrchově zpracované půdy. Osevní postup byl rozdělen na dvě části: u druhé části byla provedena změna ekologických podmínek závlahou. Výskyt plevelů byl sledován u posledního článku osevního postupu. Vytrvalé plevele byly málo ovlivněny zpracováním půdy; v průměru sledovaných let 1976–1982 se jejich počet pohyboval v rozmezí od 1,1 ks.m⁻² (v prvním systému) do 2,1 ks.m⁻² (ve třetím systému). Jarní plevele byly zastoupeny početněji a v průměru jich bylo nalezeno v prvním systému 8,2 ks.m⁻², ve druhém 5,6 ks.m⁻² a ve třetím 9,9 ks.m⁻². Ozimé plevele tvořily podstatnou část z celkové populace plevelů (75 %), přičemž se snižováním intenzity zpracování jejich počet klesal z 36,6 na 30,5 a 22,8 ks.m⁻². Závlaha zvýšila zapojení ozimé pšenice se současným snížením výskytu ozimých plevelů z průměrných 33,7 na 22,6 ks.m⁻². Ostatní skupiny plevelů nebyly závlahou ovlivněny.

orba; minimalizace zpracování půdy; jarní plevele; ozimé plevele; vytrvalé plevele; závlaha

Vliv zpracování půdy na výskyt plevelů je stále diskutovanou otázkou. I když s rozvojem chemizace zemědělství význam orby a dalších opatření poněkud ustupuje do pozadí (Suškevič, 1982), většina autorů považuje kultivační zásahy za účinnou složku preventivní ochrany rostlin proti plevelům, ovšem pouze při respektování biologie plevelných druhů a ekologických podmínek stanovišť (Hron, 1979).

Předložené výsledky byly získány ve stacionárních pokusech, kde v osevním postupu jsou studovány nové technologické postupy ve zpracování půdy nejen z hlediska výše dosahovaných úrod, ale i z hlediska jejich působení při dlouhodobém používání na prvky půdní úrodnosti (Suškevič et al., 1980).

MATERIÁL A METODY

Sledování probíhalo na středně těžké černozemní půdě vzniklé na spraši v Hrušovanech u Brna. V této kukuřičné výrobní oblasti (průměrné roční srážkové úhrny činí v dlouhodobém sledování 532,6 mm, průměrná teplota 8,8 °C) byl založen šesti-

I. Výskyt dvouděložných plevelů u ozimé pšenice po předplodině (ozimé pšenici) v systémech zpracování půdy (průměr let 1976—1982; A — nezavlaženo, B — zavlaženo) — The occurrence rate of dicotyledonous weeds in winter wheat stand grown after winter wheat in the systems of soil cultivation (average for 1976—1982; A — non-irrigated, B — irrigated)

Druh plevelu		Průměrný počet plevelných rostlin na/m ²					
		I. systém		II. systém		III. systém	
		A	B	A	B	A	B
Knotovka bílá	<i>Melandrium album</i>	0,1	0,4	0,1	0,6	0,6	1,0
Pcháč oset	<i>Cirsium arvense</i>	0	0,1	0,8	0	0,3	0,4
Smetanka lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	0,3	0,3	0,4	0,02	0,2	0,3
Svlačec rolní	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,2	0,4	0,7	0,7	0,6	0,7
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	0,2	0,1	0	0	0	0
Vytrvalých celkem		0,8	1,3	2,0	1,3	1,7	2,4
Rozrazil břechtanolistý	<i>Veronica hederifolia</i>	0,7	0,3	2,2	2,0	1,4	2,9
Merlík bílý	<i>Chenopodium album</i>	2,5	3,1	1,9	1,4	1,7	1,1
Pohanka svlačcovitá	<i>Fagopyrum convolvulus</i>	1,4	2,9	0,7	1,0	1,7	3,1
Rdesno ptačí	<i>Polygonum aviculare</i>	1,2	1,5	0,7	0,3	3,5	1,3
Rdesno blešník	<i>Persicaria lapathifolia</i>	1,4	0	0	0	1,0	0
Drchnička rolní	<i>Anagallis arvensis</i>	0,2	0,2	0	0	0,8	0,4
Laskavec ohnutý	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0	0	0	0	0,1	0

Lebeda lesklá	<i>Atriplex nitens</i>	0	0	0	0	0,1	0
Plevel okoličnatý	<i>Holosteum umbellatum</i>	0,3	0,1	0,9	0	0,3	0,3
Jarních celkem		7,7	8,7	6,4	4,7	10,6	9,1
Heřmánkovec přímořský	<i>Tripleurospermum maritimum</i>	0,8	0,1	2,1	1,5	1,6	0,6
Penízek rolní	<i>Thlaspi arvense</i>	3,7	2,4	2,6	1,1	3,5	0,7
Hluchavka objímavá	<i>Lamium amplexicaule</i>	5,7	5,7	5,2	5,0	5,1	4,2
Kokoška pastuší tobolka	<i>Capsella bursa - pastoris</i>	12,2	7,9	11,4	6,7	10,6	3,4
Ptačinec žabinec	<i>Stellaria media</i>	11,2	11,0	8,6	10,9	5,5	3,0
Violka rolní	<i>Viola arvensis</i>	0,5	1,6	1,4	1,1	1,9	2,8
Kakost nízká	<i>Geranium pusillum</i>	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2	0,02
Rozrazil rolní	<i>Veronica arvensis</i>	0,8	0	0,8	0,2	0,1	0,1
Úhorník mnohodílný	<i>Descurainia sophia</i>	1,8	1,0	0,4	0,2	0,1	0,5
Svizek přitula	<i>Galium aparine</i>	0,2	0,3	0,02	0,1	0	0,2
Rozrazil perský	<i>Veronica persica</i>	3,0	2,4	0,9	2,1	0,1	0,9
Hulevník největší	<i>Sisymbrium altissimum</i>	0	0,2	0	0	0,1	0
Pomněnka rolní	<i>Myosotis arvensis</i>	0,02	0,02	0	0,02	0	0,02
Ozimých celkem		40,0	32,8	31,9	29,0	28,8	16,4
Celkem plevelů		48,5	42,2	40,3	35,0	41,1	27,9
Suchá hmota plevelů (g)		8,66	11,61	7,65	9,26	11,15	10,51

honný osevní postup (cukrovka, ječmen jarní, vojtěška, ozimá pšenice, ozimá pšenice), rozdělený na část A a B. U části B byly změněny ekologické podmínky závlahou.

V rámci tohoto osevního postupu byly zkoušeny tři systémy zpracování půdy. V prvním systému byla ke všem plodinám použita běžná agrotechnika s orbou na 22–24 cm, ve druhém systému bylo u obilnin prováděno minimální zpracování půdy na 12 cm a ve třetím systému byly obilniny sety do nezpracované, nebo jen povrchově zpracované půdy. K cukrovce bylo vždy oráno do hloubky 24 cm. K hubení plevelů byly používány růstové herbicidy (Bandex, Aminex).

V letech 1976–1982 byly sledovány u posledního článku osevního postupu, u ozimé pšenice po ozimé pšenici, změny plevelné složky porostů. Zaplevelení bylo zjišťováno na 2 plochách o velikosti 50 × 50 cm v každém opakování, tj. osm ploch v každé variantě. Z uvedených ploch byly v období konec května — počátek června (ve fázi metání pšenice) odebrány všechny plevelné rostliny bez ohledu na stupeň jejich vývoje (mimo pýru plazivého — *Agropyrum repens* a ova hluchého — *Avena fatua*), určen druh a po vyschnutí na vzduchu určena jejich hmota (tab. I). Ze zjištěných hodnot byly vypočítány průměrné hodnoty v přepočtu na 1 m² a průkaznost rozdílů v jednotlivých letech byla stanovována pomocí minimální průkazné difference.

VÝSLEDKY

VLIV ZPRACOVÁNÍ PŮDY

Vytrvalé plevele ve sledovaných letech byly velmi málo ovlivněny zpracováním půdy. Určité tendence k vyššímu zaplevelení touto skupinou plevelů při seti do nezpracované, eventuálně mělce zpracované půdy se vyskytly v letech 1976, 1980 a 1982, výsledky však nebyly statisticky průkazné. Celkový počet vytrvalých plevelů byl v průměru ca 1,5 ks. m⁻² a průměrné hodnoty výskytu po různém zpracování půdy činily: I. systém — 1,1 ks. m⁻², II. systém 1,7 ks. m⁻², III. systém — 2,1 ks. m⁻². Jen ojediněle se vyskytly výrazné rozdíly v zaplevelení jednotlivými druhy. V roce 1980 byla ve třetím systému zpracování půdy více rozšířena knotovka bílá a v roce 1981 svačec rolní.

Jarní plevele byly početnější než předchozí skupina plevelů. V roce maximálního výskytu dosahovaly počtu 10–20 ks. m⁻² (1980), v průměru pak 7–8 ks. m⁻². Jejich rozšíření bylo více závislé na způsobu zpracování půdy. Ve dvou ze sledovaných let byl výskyt jarních plevelů ve třetím systému statisticky významně vyšší (1980 a 1981). Průměrné počty plevelných rostlin v I. systému byly 8,2 ks. m⁻², v II. systému 5,6 ks. m⁻² a ve III. systému 9,9 ks. m⁻². Z jednotlivých druhů byly častější na parcelách setých do nezpracované půdy nebo mělce zpracované rozrazil břechtanolistý a rdesno ptačí, merlík bílý naopak převažoval na parcelách běžně oraných.

Ozimé plevele, nejpočetnější skupina tvořící 75 % všech plevelů, byly v jednotlivých letech ovlivněny zpracováním půdy různě. Zejména četnost druhů (penízek rolní, hluchavka objímavá, kokoška pastuší tobolka a violka rolní) se lišila v jednotlivých letech výrazně. Vyšší výskyt na parcelách s nižší intenzitou zpracování půdy byl zjištěn u heřmánkovce přímořského. Naopak vyšší zaplevelení ptačincem žabincem, úhorníkem mnohohlávkovým a rozrazilem perským se projevilo na parcelách běžně nebo mělce zpracovaných. Celkově však v průměru let 1976–1982 se snižováním intenzity zpracování půdy ubývalo

i ozimých plevelů ze 36,4 ks.m⁻² na oraných parcelách na 30,5 ks.m⁻² (mělké zpracování) a 22,6 ks.m⁻² (bez zpracování půdy).

Celkové množství plevelů a jimi vytvořená suchá hmota odpovídaly převaze ozimých plevelů a tendence v zaplevelení byly shodné.

VLIV ZÁVLAHY

Vytrvalé plevele — nejčastěji zjišťovanými plevele byl pcháč rolní a smetanka lékařská, v pozdějších letech se rozšířila knotovka bílá a svlačec rolní. V žádném ze sledovaných let nebyl zaznamenán statisticky významně vyšší výskyt vytrvalých plevelů. Také průměrná hodnota jejich výskytu za sledované období 1,5 ks.m⁻² na variantách bez závlahy a 1,6 ks.m⁻² se závlahou svědčí o tom, že vliv závlahy na tuto skupinu byl minimální. Z pěti sledovaných let jen v jednom roce byl zaznamenán vyšší výskyt pcháče rolního na variantách bez závlahy, knotovky bílé na variantách zavlažovaných.

Jarní plevele byly ovlivněny závlahou v jednotlivých letech jen velmi málo. Jen rdesna (*Polygonum* sp.) se častěji vyskytovaly na parcelách bez závlahy, konkrétně statisticky významně vyšší výskyt byl zaznamenán v roce 1976 u rdesna blešníku, v roce 1980 u rdesna ptačího. Naopak pohanka svačcovitá a merlík bílý měly spíše tendenci k rozšíření na parcelách zavlažovaných.

Ozimé plevele byly ovlivněny závlahou výrazněji. Jejich počet klesl na zavlažovaných parcelách v průměru z 33,6 na 26,1 ks.m⁻², tj. o 22,6 %. Nejvyšší ovlivnění ozimých plevelů závlahou bylo dosaženo v letech 1977 a 1980, tj. v letech nejvyššího zaplevelení. V těchto letech byly více rozšířeny na nezavlažovaných parcelách heřmánkovec přímořský, peníze rolní, kokoška pastuší tobolka, rozrazil rolní a úhorník mnohohlávkový, na zavlažovaných pak violka rolní a rozrazil perský.

Celkové množství všech plevelů a jejich ovlivnění závlahou bylo shodné s ozimými plevele, neboť tvořily ca 75 % všech plevelů. Jejich suchá hmota byla závlahou ovlivněna jen v roce 1976 (v roce slabého zaplevelení).

DISKUSE

Dlouhodobé snížení intenzity zpracování půdy obecně vyvolává rozšíření vytrvalých plevelů, jak pozoroval Nováček a Kos (1976), Dvořák (1976), Hron a Kohout (1978), Novotný a Herman (1979). V našem případě byla minimalizace zpracování půdy prováděna v osevním postupu, kdy k cukrovce byla prováděna orba na 24 cm. Byl sice stanoven rozdíl, ovšem vzhledem k absolutnímu množství (0,8 až 2,4 ks.m⁻²) se jedná o bezvýznamné hodnoty, představující jen 2 až 6 % celkového zaplevelení.

Jarní plevele byly ovlivněny v některých letech výrazně zpracováním půdy. Vzhledem k tomu, že se jedná většinou o drobné plevele, nebylo při jejich průměrném počtu (4,7 až 10,6 ks.m⁻²) zvýšení zaplevelení hospodářsky významné, jak uvádí i Rozsypal et al. (1982).

Ozimé plevele tvořily hlavní část plevelné flóry. Byly výrazně ovlivněny zpracováním půdy z pohledu průměrných počtů rostlin, kdy

se snižující se intenzitou zpracování půdy se snižoval i jejich průměrný počet. Výskyt jednotlivých druhů plevelů byl však spíše závislý na ročníku a nevyskytovala se těsná závislost na způsobu zpracování půdy. V souladu s literárními údaji [Cussans, 1975] lze soudit, že ozimé plevele jsou značně tolerantní ke způsobu zpracování půdy.

Na variantách se závlahou se projevilo snížení zaplevelení některými druhy plevelů, zejména ze skupiny ozimých, jak pozoroval Hájek [1979].

Literatura

- CUSSANS, G. W.: Weed control in reduced cultivation and direct drilling systems. Outlook on agriculture, 8, 1975, spec. number, s. 240-242.
- DVOŘÁK, J.: Změny plevelné složky porostu jarního ječmene při rozdílné agrotechnice. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 9, s. 943-954.
- HÁJEK, L.: Zaplevelení v závlahových podmínkách. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1979, 85 s.
- HRON, F.: Regulace plevelných složek agrofytocenózy kultivací. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 10, s. 1073-1080.
- HRON, F. — KOHOUT, V.: Pěstitelská opatření proti pýru plazivému. Zemědělec, 27, 1978, č. 35, s. 1.
- NOVÁČEK, J. — KOS, M.: Boj s pleveli při minimálním zpracování půdy. Úroda, 14, 1976, č. 7, s. 325-327.
- NOVOTNÝ, J. — HERMAN, M.: Studium vztahů mezi prostředím a škodlivými činiteli. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1979, 63 s.
- ROZSYPAL, R. et al.: Ovlivnění půdní úrodnosti organickou hmotou při minimalizaci. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1982, 41 s.
- SUŠKEVIČ, M.: Vliv minimalizace zpracování půdy k obilninám na výrobnost osevního postupu. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 4, s. 389-406.
- SUŠKEVIČ, M. et al.: Vliv dlouhodobé minimalizace na rozmístění humusu v půdě. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1980, 50 s.

Došlo dne 22. 11. 1982

ГЕРМАН, М. — СУШКЕВИЧ, М. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грешованы у Брно): Появление двудольных сорняков в зависимости от многолетнего применения разной интенсивности обработки почвы. Rostl. Výr., 30, 1984 (1): 1-7.

Стационарные опыты проводились на среднетяжелом черноземе (кукурузный производственный тип), причем в шестипольном севообороте (сахарная свекла, яровой ячмень, люцерна, люцерна, пшеница озимая, пшеница озимая) проверялись три системы обработки почвы. В первую систему обработки была включена нормальная вспашка до 22—24 см, по второй — вспахивалось под сахарную свеклу и у зерновых применялась минимальная обработка почвы до 12 см и по третьей системе — зерновые высевались в необработанную или только поверхностно обработанную почву. Севооборот делился на две части; во второй части экологические условия были несколько отрегулированы орошением. Появление сорняков изучалось у последнего звена севооборота. Злостные сорняки мало были обусловлены обработкой почвы; в среднем за изучаемые 1976—1982 гг. их число находилось в диапазоне от 1,1 шт/м² (в первой системе) до 2,1 шт/м² (по третьей системе). Весенних сорняков насчитывалось больше, а именно, в среднем по первой системе 8,2 шт/м², по второй 5,6 шт/м² и по третьей 9,9 шт/м². Озимые сорняки представляли существенную часть от общей популяции сорняков (75 %), причем с понижением интенсивности обработки их число снижалось с 36,6 до 30,5 и 22,8 шт/м². Орошение улучшало сомкнутость озимой пшеницы с одновременным уменьшением появления озимых сорняков с 33,7 до 22,6 шт/м² в среднем. На остальные группы сорняков орошение не влияло.

вспашка; минимализация обработки почвы; весенние сорняки; озимые сорняки; злостные сорняки; орошение

HERMAN, M. — SUŠKEVIČ, M. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *The Occurrence of Dicotyledonous Weeds in relation to Long-Continued Soil Cultivation of Different Intensity*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 1-7.

The research conducted on medium-heavy chernozem soil in the maize-growing region included a stationary trial in which three systems of soil cultivation were tested in a six-field crop rotation (sugar-beet, spring barley, lucerne, lucerne, winter wheat, winter wheat). In the first system the soil was normally ploughed to the depth of 22—24 cm, in the second the soil was ploughed for sugar-beet and minimally cultivated for cereals (depth of 12 cm) and in the third system the cereals were sown directly in uncultivated soil or in soil treated only on surface. The rotation was divided into two parts; in the second part the ecological conditions were changed by irrigation. The occurrence of weeds was observed in the last part of the rotation. Perennial weeds were little affected by soil cultivation; on an average for the years of study (1976—1982) their number ranged from 1.1 plants per sq. metre (the first system) to 2.1 plants per sq. metre (the third system). Spring weeds were represented more amply. On an average, there were 8.2 weed plants per sq. metre in the first system, 5.6 in the second and 9.9 in the third system. Winter weeds constituted a major part of the total weed population (75 %); with the lower intensity of soil cultivation their number decreased from 36.6 to 30.5 and 22.8 plants per sq. metre. Irrigation increased the closeness of winter wheat stand with simultaneous reduction in the occurrence of winter weeds from the average level of 33.7 to 22.6 plants per sq. metre. The remaining weed groups were not affected by irrigation.

ploughing; minimum soil cultivation; spring weeds; winter weeds; perennial weeds; irrigation

Adresa autorů:

Ing. Miroslav Herman, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

C 22.990/177

Seleccion de familias de hermanos completos y medios hermanos en dos compuestos de maiz (*Zea mays* L.). Res. špan., angl.

Pergamino, INTA 1981. 8 s., 4 obr., 2 tab. Informe tecnico N. 177. (Kukuřice — šlechtění — metody — výzkum — Argentina)

BECELAERE, R. van — ILLIA, M. C.

C 22.990/178

Evaluacion de efectos directos e indirectos de la seleccion masal en una sintetica de maiz (*Zea mays* L.). Res. špan., angl.

Pergamino, INTA 1981. 8 s., 6 tab. Informe tecnico N. 178. (Kukuřice — šlechtění — metody — výzkum — Argentina)

WOŹNICA, Z.

D 66.914/114

Wpływ Camposanu (etefon) na niektóre cechy morfologiczne, wyleganie i plony żyta ozimego.

Poznań, Akademia rolnicza 1981. 43 s., 3 obr., 14 tab.; res. rus., angl. Roczniki Akademii rolniczej w Poznaniu, Rozprawy naukowe zeszyty 114. (Žito ozimé — Camposan — použití — výnosy — poléhavost — vztahy — výzkum — Polsko)

KRUGER, J. E.

D 72.967/17

Severity of sprouting as a factor influencing the distribution of amylase levels in pilot mill streams of Canadian wheats. Res. franc.

Winnipeg (Manitoba), Canadian Grain Commission 1981. S. 817-828, 5 obr., 3 tab. Repr. from Can. J. Plant. Sci. 61, Oct. 1981. (Pšenice — odnožování — amylázy — mouka — aktivita — vztahy — výzkum — Kanada)

ZJIŠŤOVÁNÍ SKLADOVATELNOSTI OSIV METODOU URYCHLENÉHO STÁRNUTÍ

S. Čuriová

ČURIOVÁ, S. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Zjišťování skladovatelnosti osiv metodou urychleného stárnutí*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1): 9-18.

Metodou urychleného stárnutí byla hodnocena klíčivost vybraných odrůd pšenice (*Triticum aestivum* L.) ve třech tepelných (2 °C, 39 °C a 45 °C) a dvou vlhkostních režimech (60 a 90 % relativní vlhkosti). Pokles klíčivosti byl rychlejší u režimu s vyšší teplotou. Nepotvrdil se negativní vliv střídání teplot a vlhkosti na pokles klíčivosti. Byly zjištěny odrůdové rozdíly v reakci na extrémní teploty a vlhkost prostředí. Projevil se vliv klimatických podmínek během dozrávání a sklizně. U osiva sklizeného v roce 1981 klesala klíčivost rychleji než u osiva sklizeného v roce 1980.

pšenice; pokles klíčivosti; odrůdové rozdíly; vlhkost; teplota

Běžně prováděná metoda klíčivosti semen dává pouze globální pohled na stav dané partie semen a je vhodná zejména pro zjištění normy výsevu. Pro praktické účely je ale také třeba vědět, které osivo bude použitelné pro výsev v dalších letech, případně, kterou partii bude ekonomické skladovat delší dobu bez ztrát na kvalitě. Vzorky semen téhož druhu, odrůdy, sklizené ve stejném roce a ve stejném stupni zralosti nedosahují často stejné úrovně klíčivosti, neboť byly sklizeny v různých klimatických podmínkách a do uskladnění prošly různým ošetřením.

Pro zjištění možnosti využití lepších partií osiv pro dlouhodobé skladování byla vypracována metoda „urychleného stárnutí“, využívající poznatku o přímém vzájemném působení teploty a vlhkosti na kvalitu osiva (Delouche, 1965; Lichačev, 1978). Různé druhy zemědělských plodin, převážně luskoviny (sója, fazol), ale i salát, kostřava, jetel, slunečnice, kukuřice, jsou po určité době, kdy jsou vystaveny působení vysoké teploty a vlhkosti, hodnoceny na klíčivost běžnými metodami (Haferkamp, 1953; Scotti, Godoy, 1978). Partie semen, jejichž vzorky vykazují nízkou klíčivost po urychleném stárnutí, jsou považovány za málo vhodné pro další skladování, zatímco u vzorků s konečnou vysokou klíčivostí se předpokládá větší odolnost vůči stárnutí a jsou tedy pro skladování vhodné. Metody urychleného stárnutí je možno využít pro předpovídání skladovatelnosti semen (Delouche, Baskin, 1973); při hodnocení stárnutí semen jsou zjišťovány i odrůdové rozdíly (Maxey, Delouche, 1980) a různé deformace klíčících rostlin (Murata et al., 1973). Delouche, Baskin (1973) např. u jetele červeného zjistili stejný pokles klíčivosti za

I. Urychlené stárnutí I (klíčivost v ‰, teplota 39 °C, 95‰ relativní vlhkost) — Accelerated aging I (germination in ‰, temperature 39° C, 95‰ relative humidity)

Variant A

Odrůda	Počáteční klíčivost	Počet dní trvání pokusu										
		3	5	7	10	13	15	17	19	21	23	<i>r a</i>
Amika	97	90,5	95	94,5	95	84	67,5	8,5	5	4	0	-0,680++
Grana	98	95	95,5	97,5	91,5	82,5	84,5	66,5	48,5	45	39,5	-0,950++
Hela	89	97,5	91,5	94,5	94,5	87	71,5	49,5	39,5	32	21,5	-0,936++
Iljičovka	89	92,5	85,5	87,5	70,5	68	14	7,5	0	0	0	-0,939++
Istra	94	99	97,5	91,5	95,5	75,5	82	56	58	62,5	51,5	-0,622++
Jubilejná	92	94,5	91,5	93,5	70,5	53	16	6,5	3,5	2,5	0,5	-0,838++
Juna ⁺	90	75,5	28	25	6	0	0	0	0	0	0	-0,848++
Mirela	80	86	84,5	70	69	72,5	72	51	34	33,5	32	-0,715++
Mironovská 808	98	97	81,5	90,5	93,5	83	19,5	2	1,5	1	0	-0,930++
Mironovská Zlepšená	94	87,5	88,5	88	83,5	63	38	12,5	2,5	4,5	1	-0,900++
Slavia	93	89	90	95,5	79	85	86	55,5	63,5	36	35,5	-0,517++
Solaris	87	79	81	90	86	92,5	57	57,5	44,5	40	20,5	-0,847++
Vala	93	90,5	98	98,5	81,5	85,5	78	47	29	37,5	35	-0,903++
Jara	100	97	98,5	99	96	85	51	8,5	6	1	0	-0,794++
Mephisto	95	84	94	94,5	60,5	48,5	9	6,5	2	4,5	3,5	-0,922++
Rena	99	95,5	98	96	94	58,5	29,5	1,5	0,5	1	0	-0,950++
Ø	93,00	91,12	87,40	87,87	70,31	70,28	48,46	27,28	20,81	19,19	17,00	

+ sklizeň 1977

tab. *t* pro *r a n* - 2 = 20

p 0,05 = 0,423

p 0,01 = 0,537

II. Urychlené stárnutí I (klíčivost v %, teplota 39 °C, 95% relativní vlhkost) — Accelerated aging I (germination in %, temperature 39° C, 95% relative humidity)

Varianta B

Odrůda	Počáteční klíčivost	Počet dní trvání pokusu										
		3	5	7	10	13	15	17	19	21	23	<i>r a</i>
Amika	97	95,5	96,5	91	86,5	91,5	91	88,5	88,5	77,5	77,5	—0,816 ⁺⁺
Grana	98	95	96	96,5	83,5	91,5	92	89,5	86	84	81,5	—0,811 ⁺⁺
Hela	89	97,5	97,5	94,5	94,5	80	76	84,5	76,5	75,5	80	—0,774 ⁺⁺
Iljičovka	89	92,5	86,5	89,5	83	67	73	46,5	55	26	24	—0,943 ⁺⁺
Istra	94	99	96,5	95	88	83,5	90,5	79	73,5	74,5	75	—0,891 ⁺⁺
Jubilejná	92	94,5	94,5	87,5	86,5	82,5	87	72	61	66	53,5	—0,918 ⁺⁺
Juna ⁺	90	75,5	39,5	38	10,5	3,5	4	0	0	0	0	—0,854 ⁺⁺
Mirela	80	86	86,5	86,5	7,5	7,5	82,5	76	75,5	74	60	—0,576 ⁺⁺
Mironovská 808	98	97	95	93,5	88,5	90,5	71	68,5	70,5	76	75	—0,747 ⁺⁺
Mironovská Zlepšená	94	87,5	90	92	82	88,5	76,5	67,5	64,5	50	51,5	—0,713 ⁺⁺
Slavia	93	89	94	91	88,5	78,5	89	76,5	81,5	83,5	81	—0,715 ⁺⁺
Solaris	87	79	80	98,5	86,5	85,5	89	77	76,5	75	73,5	—0,483 ⁺
Vala	93	90,5	93	92,5	90,5	81,5	80,5	89	81	84	88,5	—0,593 ⁺⁺
Jara	100	97	98,5	99	99,5	98,5	96,5	91,5	83	79,5	80,5	—0,703 ⁺⁺
Mephisto	95	84	92,5	92	94,5	99	96,5	91,5	84	80,5	78,5	—0,441 ⁺
Rena	99	95,5	98,5	90	97	96,5	94,5	77	86	64	69	—0,884 ⁺⁺
Ø	93,00	99,68	89,69	89,19	83,41	80,81	80,50	73,37	71,43	66,87	65,56	

+ sklizeň 1977

tab. *t* pro *r a n* — 2 = 20

p 0,05 = 0,423

p 0,01 = 0,537

III. Urychlené stárnutí II (klíčivost v %, teplota 39 °C, 95% relativní vlhkost) — Accelerated aging II (germination in %, temperature 39° C, 95% relative humidity)

Varianta B

Odrůda	Počáteční klíčivost	Počet dní trvání pokusu										
		3	5	7	10	12	14	17	19	21	23	<i>r a</i>
Amika	99	90,5	83	74	55,5	37	10	5,5	0	0	0	-08,91 ⁺⁺
Grana	94	94,5	92,5	88	51	48	47,5	42	19	6,5	0	-0,858 ⁺⁺
Hela	92	91,5	85	82	75,5	69	28,5	21	2	0	0	-0,958 ⁺⁺
Iljičovka	91	81,5	67	73	43	13,5	5,5	3,5	1,5	0	0	-0,899 ⁺⁺
Istra	83	83	90,5	84,5	45	44,5	33,5	35,5	14,5	8	2	-0,656 ⁺⁺
Jubilejná	88	93	88	86	17,5	19	2	2,5	0	0	0	-0,930 ⁺⁺
Juna	88	85	58	29	19	1,5	0	0	0	0	0	-0,968 ⁺⁺
Mirela	96	85,5	85,5	79	37	32,5	16	2,5	1	0,5	0,5	-0,944 ⁺⁺
Mironovská 808	95	90,5	88,5	78,5	64	48	20	10,5	1	0	0	-0,345 ⁺⁺
Mironovská Zlepšená	70	54,5	47,5	28	16	8,5	4,5	1	0	0	0	-0,785 ⁺⁺
Slavia	70	82	81	56,5	55	48	38,5	35	10	0	0,5	-0,821 ⁺⁺
Solaris	64	85	91	54	50,5	34	34,5	36	21	2,5	0	-0,921 ⁺⁺
Vala	93	81,5	87	64,5	50,5	32	8	12	3	0	0	-0,847 ⁺⁺
Jara	90	95,5	88	89	80	56,5	21,5	21,5	13	0	0	-0,949 ⁺⁺
Mephisto	99	93,5	93,5	94	64	52	45	41	12	1	1	-0,924 ⁺⁺
Rena	73	66,5	81	48	38,5	39	36,5	34,5	28	15	11,5	-0,922 ⁺⁺
∅	86,56	84,59	83,28	71,18	74,40	37,53	22,06	17,01	7,87	2,21	0,91	

tab. *r a* pro $n - 2 = 20$ $p_{0,05} = 0,423$ $p_{0,01} = 0,537$

IV. Urychlené stárnutí II (klíčivost v ‰, teplota 39 °C, 95‰ relativní vlhkost) — Accelerated aging II (germination in ‰, temperature 39 °C, 95‰ relative humidity)

Varianta B

Odrůda	Počáteční klíčivost	Počet dní trvání pokusu										
		3	5	7	10	12	14	17	19	21	23	<i>r a</i>
Amika	99	90,5	81	86,5	87,5	88	87	89,5	89	66	53	−0,680 ⁺⁺
Grana	94	94,5	95	93,5	94	94	90	92,5	96	90	87	−0,450 ⁺
Hela	92	91,5	87	94	85	92,5	92	91	88	89	73,5	−0,409
Iljičovka	91	81,5	66,5	52	49	69,5	56	46,5	45,5	21,5	16,5	−0,880 ⁺⁺
Istra	83	83	88	77	87	86	86,5	92,5	88	75,5	70,5	−0,194
Jubilejná	88	93	79	89	84,5	83	79	83,5	79,5	55	54,5	−0,629 ⁺⁺
Juna	88	85	72	71,5	70	70	62	58	48	24,5	24,5	−0,851 ⁺⁺
Mirela	96	85,5	91	85	85	85	77,5	78	67	60	44	−0,909 ⁺⁺
Mironovská 808	95	90,1	91	88	84	84,5	76,5	82,5	72,5	49	47	−0,892 ⁺⁺
Mironovská Zlepšená	70	54,5	62	62,5	46	37,5	39	42	41	16,5	12	−0,884 ⁺⁺
Slavia	70	82	81	78,5	71,5	79,5	84,5	76,5	74	61,5	45,5	−0,612 ⁺⁺
Solaris	64	85	91	93,5	94	92,5	78	87	86,5	73,5	69	−0,563 ⁺⁺
Vala	93	81,5	87	85	87,5	86,5	86,5	70,5	84,5	61,5	62,5	−0,700 ⁺⁺
Jara	90	95,5	88	92	94,5	93,5	93	92	85,5	67,5	58	−0,689 ⁺⁺
Mephisto	99	93,5	93,5	93,5	93,5	93	95	94	91	83	71,5	−0,741 ⁺⁺
Rena	73	66,5	81	68	66	71,5	77,5	77	72	75	70,5	−0,138
Ø	86,50	84,56	81,87	81,87	79,93	81,59	73,31	78,31	75,27	60,62	53,72	

tab. *r a* pro $n - 2 = 20$ $p_{0,05} = 0,423$ $p_{0,01} \% 0,537$

12 měsíců skladování při normálních podmínkách jako za 7 dní při teplotě 40 °C a 100% relativní vlhkosti. Podobných výsledků bylo dosaženo u dalších druhů kulturních rostlin.

MATERIÁL A METODY

Vzorky odrůd pšenice byly zabaleny do dvojité gázoviny a uloženy v termostatu. Vyjímány byly těsně před odběrem na klíčivost (à 2 × 100 semen). Byly použity Petriho misky a filtrační papír při laboratorní teplotě. Klíčivost osiva byla zkoušena dle metodiky ÚKZÚZ pro zkoušení semen (1961). Použity byly tři tepelné a dva vlhkostní režimy:

1. Urychlené stárnutí (dále US) I: teplota 39 °C a 95 % relativní vlhkosti.
Varianta A: osivo odrůd je po celou dobu trvání pokusu ponecháno v termostatu. V pravidelných intervalech (2—3 dny) odebírány vzorky na hodnocení klíčivosti.
Varianta B: osivo je po 2 (3) dnech střídavě ponecháno v termostatu a v chladničce (zde při teplotě 2 °C a 60—60 % relativní vlhkosti. Klíčivost kontrolována při každé změně režimu.
Hodnoceno 16 odrůd pšenice (*Triticum aestivum* L.), sklizeň 1980, VÚRV Praha-Ruzyně; doba trvání pokusu 23 dny.
2. Urychlené stárnutí II: teplota, vlhkost, odrůdy jako u US I, ročník sklizně 1981, VÚRV Praha-Ruzyně, 23 dny.
3. Urychlené stárnutí III: teplota 45 °C, 95 % rel. vlhkosti, doba trvání pokusu 168 hodin, odběr osiva na klíčivost à 24 hodin.

Hodnoceno 15 odrůd, sklizeň 1981, VÚRV Praha-Ruzyně.

Výsledky hodnoceny výpočtem korelačního koeficientu, průkaznost porovnávána s tabulkovými hodnotami korelačního koeficientu pro $\alpha = 0,05$ a 0,01.

VÝSLEDKY

URYCHLENÉ STÁRNUTÍ I

Z tab. I a II je patrné, že předpokládaný pokles klíčivosti je vysoce průkazný pro všechny odrůdy s výjimkou odrůd 'Solaris' a 'Mephisto', kde je pouze průkazný. Přesto jsou patrné rozdíly mezi odrůdami, které se u varianty A projevují již v polovině pokusu: při 6. odběru, tj. po 14 dnech v termostatu, je zaznamenán prudký pokles klíčivosti u odrůd 'Iljičovka', 'Jubilejní' a 'Mironovská Zlepšená', které pak po 19 dnech měly již nulovou klíčivost, zatímco odrůda 'Istra' po skončení pokusu vykazovala ještě klíčivost 51,5 % a odrůdy 'Grana', 'Mirela' a 'Slavia' více než 30 % (odrůda 'Juna' je uvedena pro doplnění kolekce, osivo ze sklizně 1977).

Zcela jiná je situace u varianty B (tab. II), kde bylo osivo střídavě vystaveno vysokým a nízkým teplotám a obdobnému střídání vlhkosti. Odrůda 'Iljičovka' ztrácí více klíčivosti až po 17 dnech střídavého režimu a to na 46,5 % a ještě na konci má 24% klíčivost. Ostatní odrůdy si udržely poměrně vysokou klíčivost — i více než 80 % po 23 dnech působení extrémních teplot a vlhkosti.

URYCHLENÉ STÁRNUTÍ II

Vysoce průkazný pokles klíčivosti všech odrůd u varianty A je podobný jako u US I, var. A (tab. III). Podstatně se však liší průběh poklesu klíčivosti: zatímco alespoň některé odrůdy v US I zachovaly

částečnou klíčivost až do konce pokusu, ztrácí odrůdy v US II značně klíčivost již po 10 dnech působení vyšších teplot — 'Jubilejná', 'Juna', 'Mironovská Zlepšená'. Částečně klíčivá až do konce zůstala pouze odrůda 'Rena', která naopak v US I vykazovala silný pokles klíčivosti již po 14 dnech. Odrůda 'Juna' snížila klíčivost stejně jako v US I, i když v US II již bylo použito osivo ze sklizně 1981, jako u všech ostatních odrůd. Po 17 dnech nebyla klíčivá vůbec.

U varianty B (tab. IV) je u převážné většiny odrůd vysoce průkazný pokles klíčivosti, ve srovnání s US I, varianta B je však opět znatelně rychlejší: klíčivost více než 50 % má pouze 10 odrůd. Nejvyšší konečnou klíčivost má pouze odrůda 'Grana' (87 %). Neprůkazně se projevil pokles klíčivosti u odrůd 'Hela', 'Istra' a 'Rena', které zachovaly vysokou klíčivost během celého pokusu.

URYCHLENÉ STÁRNUTÍ III

Oproti US I a US II dochází k přechodnému zvýšení klíčivosti po 72 hodinách ve vysoké teplotě pouze u třech odrůd — 'Istra', 'Juna' a 'Mirela'. Žádná z odrůd nemá na konci pokusu klíčivost vyšší než 63,5 % ('Mephisto'), (tab. V). Při srovnání korelačních koeficientů vyplývá ze všech vysoce průkazných hodnot intenzita negativního vlivu vyšší teploty při stálém působení na změny v metabolismu semen.

V. Urychlené stárnutí III (klíčivost v %, 45 °C, 95% relativní vlhkost) — Accelerated aging III (germination in %, 45 °C, 95% relative humidity)

Odrůda	Počáteční klíčivost	Počet hodin trvání pokusu					
		72	96	120	144	168	<i>r a</i>
Amika	97	90	87,5	47,5	17	1	-0,910++
Grana	98	95,5	82	77	70,5	49,5	-0,940++
Hela	89	83,5	65,5	64,5	50,5	8	-0,876++
Istra	84	86	83,5	71,5	57	47,5	-0,852++
Jubilejná	92	83	79	35	17,5	1	-0,896++
Juna	90	98	93,5	87	71	51	-0,763++
Mirela	80	88	75,5	53,5	21,5	3,5	-0,806++
Mironovská 808	98	81,5	43	29,5	1,5	0,5	-0,921++
Mironovská Zlepšená	93	48,5	22	4	1	0	-0,909++
Slavia	99	87	79,5	67	45	7,5	-0,780++
Solaris	87	87	88,5	68	43,5	24,5	-0,842++
Vala	93	85	83,5	61,5	31,5	22,5	-0,911++
Jara	100	96	94,5	83,5	36,5	23	-0,900++
Mephisto	95	91	92	86	81	63,5	-0,864++
Rena	99	77	71	76	70	53,5	-0,890++
Ø	94,83	86,13	74,70	68,62	48,98	32,35	

tab. *t* pro *r a n* - 2 = 10 *p* 0,05 = 0,602 *p* 0,01 = 0,735

		Červen	Červenec	Srpen
1980	°C	16,0	17,5	17,6
	mm	61,0	103,0	42,1
1980	°C	17,7	17,1	17,5
	mm	26,0	210,4	61,3

DISKUSE

Byly zjišťovány rozdíly v reakci týchž odrůd sklizených ve dvou po sobě jdoucích ročnících na stejném stanovišti na extrémní podmínky teploty a vlhkosti při skladování. Ve variantách A a B byl očekáván negativní vliv střídání teplot a vlhkosti. Podle literárních údajů méně příznivé, ale konstantní podmínky poškozují osivo méně, než střídání podmínek příznivých a méně příznivých (James et al., 1967), i když je pšenice odolnější než např. žito. Jak vyplývá z tabulek, dochází v některých případech na počátku při silném zvýšení teploty ke zvýšení klíčivosti, která pak klesá pozvolna. Po určité době působení extrémních teplot a vlhkosti však dochází k prudkému poklesu klíčivosti a většímu výskytu abnormalit, souvisejícímu s negativními změnami v metabolismu semen (Čuriová, 1982).

U varianty B (střídavý režim) v obou případech — US I a US II vzorky odrůd, které byly střídavě ve vysoké a nízké teplotě a vlhkosti, vykazaly podstatně vyšší klíčivost jak během celého procesu, tak při konečném hodnocení klíčivosti a to bez výjimky, i když se konečné hodnoty lišily.

V US I — B (1980) pod 50% klíčivost klesly odrůdy 'Iljičovka' a 'Juna' (tato již po 5 dnech), v US II — B 'Iljičovka', 'Juna', 'Mirela', 'Mironovská 808', 'Mironovská Zlepšená' a 'Slavia'.

Srovnali-li se klimatické podmínky v měsících červen — srpen v obou sledovaných ročnících, je zřejmé, že se projevil vliv vyšší vlhkosti během dozrávání a sklizně (tab. VI).

V US III jako nejméně odolné k extrémním podmínkám teploty a vlhkosti se projevíly odrůdy 'Iljičovka', 'Jubilejní' a 'Mironovská Zlepšená'; jako nejodolnější se projevila odrůda 'Grana'. Ostatní odrůdy reagovaly různým způsobem: odrůda 'Juna', která při nižších teplotách a delším působení ztrácěla klíčivost nejrychleji, odolala teplotě 45 °C s kratším působením natolik, že na konci pokusu (US III) byla klíčivost ještě více než 50%.

ZÁVĚR

Zjištění klíčivosti metodou urychleného stárnutí u osiva sklizeného v různých klimatických podmínkách může ovlivnit výběr partií osiva

pro další výsev nejen v roce následujícím po sklizni, ale i v dalších letech. Partie osiva s vysokou konečnou klíčivostí je vhodná pro skladování, pro vytvoření zásoby osiv pro další nepříznivé roky sklizně. Použití klíčivého a nepoškozeného osiva dává možnost jeho lepšího využití.

Literatura

- ČURIOVÁ, S.: Klíčivost vybraných odrůd pšenice při neklimatizovaném skladování a urychleném stárnutí semen. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1982.
- DELOUCHE, J. C.: An accelerated aging technique for predicting relative storability of crimson clover and tall fescue seed lots. *Agron. Abstr.*, 1965, č. 40.
- DELOUCHE, J. C. — BASKIN, C. C.: Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. *Seed Sci. Technol.*, 1973, č. 1, s. 427-452.
- LICHAČEV, B. S. et al.: Ispořzovanije externalnyh uslovij chranenija semjan v modelirovanii processov ich starenija. *Bjulleten VIR*, 77, 1978, s. 52-62.
- HAFERKAMP, Mary et al.: Relation of age of seed to germination and longevity. *Agron. J.*, 45, 1953, č. 9, s. 134-138.
- JAMES, E. — BASS, L. N. — CLARK, D. C.: Effects of variable and constant storage temperatures and subsequent room storage on the viability of certain seeds. *Crop Sci.*, 1967, s. 495-496.
- MURATA, M. — ROOS, E. E. — TSUCHYIA, T.: Mitotic delay in root tips of peas induced by artificial seed aging. *Bot. Gar.*, 141, 1973, č. 1, s. 19-23.
- MAXEY, A. M. — DELOUCHE, J. C.: Storage and viability of impermeable soybean seed (abstr.). In: *Agronomy Abstr.*, 72 annual meeting, Amer. Soc. of Agronomy, 1980, Madison, USA.
- SCOTTI, C. A. — GODOY, O. P.: Evaluation of seed vigour of maize by accelerated aging. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 13, 1978, s. 93-99.
- ČSN 46 0610, 1961.

Došlo dne 25. 11. 1982

ЧУРІОВА, С. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Определение способности к хранению семенного материала путем ускоренного старения. *Росл. Вър.*, 30, 1984 (1) : 9-18.

В трех тепловых (2 °C, 39 °C и 45 °C) и двух режимах влажности (60 и 90 % относительной влажности) при помощи ускоренного старения определялась прорастаемость выбранных сортов пшеницы (*Triticum aestivum* L.). Понижение прорастаемости было более быстрым у режима с повышенной температурой. Не подтвердилось отрицательное влияние чередования температур и влажности на понижение прорастаемости. Были установлены сортовые различия в реакции на предельные температуры и влажность среды. Проявилось влияние климатических условий во время спелости и уборки. У уборного в 1981 г. семенного материала прорастаемость понижалась быстрее, чем у семенного материала, уборного в 1980 г.

влажность; температура; пшеница; понижение прорастаемости; сортовые различия

ČURIOVÁ, S. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): *Determination of Seed Storability by the Method of Accelerated Aging*. *Rosl. Vър.*, 30, 1984 (1) : 9-18.

The germination of selected wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) was evaluated by the method of accelerated aging in three thermal regimes (2 °C, 39 °C, 45 °C) and two humidity regimes (60 % and 90 % of relative humidity). The decrease in germination took a quicker course in the higher-temperature regime. Alternation of

temperatures and humidity levels was not found to have an adverse effect on germination. Varietal differences were found in reaction to extreme temperatures and humidities of the environment. Climatic conditions prevailing during ripening and at harvest time were observed to have some influence. In the seed harvested in 1981 germination decreased more quickly than in the seed harvested in 1980.

wheat; decrease in germination; varietal differences; humidity; temperature

Adresa autorky:

Ing. Světlana Čuriová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha-Ruzyně

VZTAHY MEZI KVÍTKY, EMBRYI A ZRNY V KLASECH POROSTU OZIMÉ PŠENICE

J. Smoček

SMOČEK, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vztahy mezi kvítky, embryi a zrny v klasech porostu ozimé pšenice*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 19-25.

U ozimé pšenice byla v klasech odnoží důležitých pro výnos hodnocena dynamika tvorby počtu zrn a vztahy mezi kvítky, embryi a zrny. Zahuštění porostu ovlivňuje záporně všechny prvky reprodukční hodnoty klasu, zejména počet fertlních kvítků. V tom se projevují největší odrůdové rozdíly. Vysoký počet fertlních kvítků dává předpoklad pro dosažení vyššího počtu vyvinutých zrn. Byl-li počet fertlních kvítků dosažen nadprůměrnou realizací fertlních kvítků z vytvořených, je pravděpodobné, že bude v následující etapě morfogeneze silněji zredukován. Stejně závislosti platí u všech odnoží v porostu. Je uvedena specifičnost druhých vedlejších odnoží v porostu v souvislosti s podmínkami příznivými a nepříznivými pro založení vysokého počtu vytvořených kvítků. Je poukázáno na vlivy ročníků, které se nejméně projevují ve směru reakce mezi jednotlivými odnožemi v realizaci počtu fertlních kvítků z vytvořených a v počtu fertlních kvítků.

ozimá pšenice; reprodukční hodnota klasu; realizace; odnože rostliny; porost; vztahy

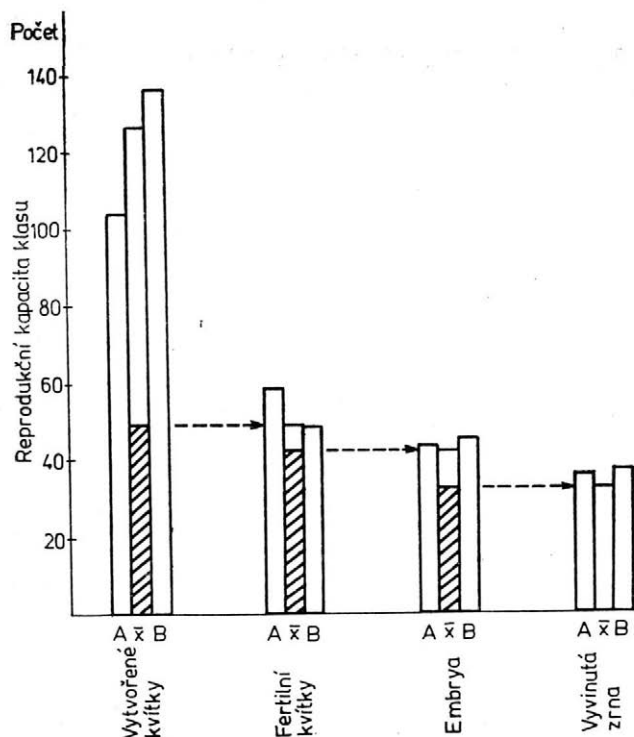
Výnos pšenice je nejvíce ovlivněn reprodukční hodnotou genotypu (Smoček, 1977, 1978; Nátrová a Smoček, 1978), tj. počtem vyvinutých zrn na jednotce plochy. Tvorba této reprodukční hodnoty závisí na plynulém přísunu a využití energie, související bezprostředně s hustotou a organizací porostu.

Pro další zvyšování výnosů má proto význam poznání způsobů a zákonitostí ve vytváření počtu zrn v klase, k němuž dala svými pracemi podnět Kupermanová (1963). Šlechtitelské i pěstelské využití dokládá Remeslo (1976). U nás se studiem morfogeneze klasu pšenice nejvíce zabývá Nátrová (1978a, b, 1981).

V našich podmínkách středeoevropského klimatu se na výnosu pšenice v pravidelně zapojených porostech podílí vedle hlavních stébel také dvě vedlejší odnože rostlin. Proto je důležité poznání způsobu tvorby reprodukční hodnoty klasu u všech uvedených odnoží. Tato práce hodnotí vzájemné vztahy mezi kvítky, embryi a zrny těchto odnoží.

MATERIÁL A METODY

Ve zkouškách výkonu v Kroměříži bylo hodnoceno 20 genotypů ozimé pšenice v letech 1980 a 1981 a pro srovnání byly vzaty údaje z jiného souboru genotypů z roku 1982. Použitý výsevek byl ve všech případech 5,5 mil. klíčivých zrn .ha⁻¹.



1. Způsob vytváření počtu zrn v klasu — The mode of the formation of the number of grains per ear

Z označených 15 rostlin v pravidelném zápoji byly u každého genotypu zjištěny průměrné hodnoty těchto znaků: počet vytvořených kvítků, počet fertálních kvítků, embryí a vyvinutých zrn v klasu hlavního stébla (HS), první vedlejší (1.VO) a druhé vedlejší (2.VO) produktivní odnože rostliny podle metodiky uvedené Nátrovou (1978b). Jejich srovnatelná redukce v jednotlivých etapách organogeneze byla vyjádřena realizací ze znaku vytvořeného ve vývojově předcházející etapě, uvažovaného vždy jako 100 %. Souběžně s uvedenými znaky reprodukční hodnoty klasu byl zaznamenán celkový počet odnoží na jednotce plochy.

Vztahy mezi dvojicemi znaků byly vyhodnoceny korelacemi, úsekové analýzy byly vypočítány podle Dewey a Lu (1959).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pro vyjádření procesu tvorby počtu zrn v klasu nevystačíme s pouhým počtem kvítků, embryí a zrn, protože nevíme jakým způsobem k těmto počtům pšenice dospěla. To bylo důvodem použití znaků realizace, které vyjadřují procentický zůstatek počtu fertálních kvítků, embryí a vyvinutých zrn po redukci předchozího znaku. Proces tvorby počtu zrn v klasu je znázorněn na obr. 1. Odpovídající číselné hodnoty znaků jsou v tab. I. Varianty A a B představují dva genotypy pšenice s nadprůměrným počtem vyvinutých zrn v klasu, ke kterým dospěly různým způsobem. Na průměrné reakci souboru hodnocených genotypů ($\bar{x}$) je vidět, jak reagovala pšenice v našich podmínkách. Vyšrafovaná část sloupců na obr. 1 je grafickým vyjádřením realizace.

V tab. II je metodou úsekové analýzy zpracována dynamika tvorby počtu zrn. Poněvadž tvorba počtu zrn je charakterizována postupnou redukcí počátečního reprodukčního potenciálu klasu až na konečný počet vyvinutých zrn, jsou v modelu použity znaky realizace. Vy-

Pšenice	Počet vytvořených kvítků	Realizace fertlních kvítků z vytvořených (%)	Počet fertlních kvítků	Realizace embryí z fertlních kvítků (%)	Počet embryí	Realizace vyvinutých zrn z embryí (%)	Počet vyvinutých zrn
Varianta A	104	56	58	75	43	84	36
$\bar{x}$ reakce	126	39	49	84	42	78	32
Varianta B	136	36	48	94	45	81	37

tváření reprodukční hodnoty klasu je do značné míry ovlivněno podmínkami prostředí. O tom se můžeme přesvědčit z úsekových koeficientů vlivu hustoty porostu, která úzce souvisí s těmito podmínkami. Zahuštění porostu snižuje potenciál reprodukční hodnoty klasu ve všech etapách morfogeneze. Tento vliv je nejvýraznější při vytváření počtu fertlních kvítků (na to upozornil již obr. 1). Záporný úsekový koeficient vlivu zahuštění porostu na počet vytvořených kvítků svědčí o tom, že i počet vytvořených kvítků je tlakem porostu modifikován. Z porovnání úsekových koeficientů vlivu zahuštění porostu na jednotlivé prvky reprodukční hodnoty klasu i vlivu těchto prvků na počet vyvinutých zrn v klasu vyplývá, že pro konečný počet zrn jsou nejdůležitější ty etapy vývoje klasu, během kterých dochází k nejvyšší redukci. V nich je také pšenice nejcitlivější na vlivy prostředí. Stejně závislosti platí pro všechny odnože rostlin v porostu.

V tab. III jsou korelace mezi prvky reprodukční hodnoty klasu, vyplývající z jejich vývojové posloupnosti. Čím je koeficient korelace bližší jedné, k tím menším změnám došlo v pořadí genotypů mezi dvojicemi ontogeneticky nejbližších znaků. Tato změna v pořadí může být způsobena odrůdově rozdílnou redukcí a náhodnými vlivy. Nejmenší změny v pořadí genotypů můžeme pozorovat na korelacích mezi počtem embryí a počtem vyvinutých zrn. Ke značné změně v pořadí genotypů dochází v období mezi vytvářením fertlních kvítků a embryí. Z rozdílných hodnot korelačních koeficientů mezi počtem fertlních kvítků a počtem embryí se dá také usoudit na silný vliv ročníku. Z korelací mezi počtem vytvořených kvítků a počtem fertlních kvítků vyplývají vysoce průkazné odrůdové rozdíly v redukci počtu vytvořených kvítků. (Odvozeno ze vztahu $1 - r$, tj. např. u HS: $1 - 0,09 = 0,91^{++}$).

Z tab. IV jsou vidět závislosti mezi realizacemi kvítků a embryí. Nižší realizace fertlních kvítků vytváří předpoklady pro vyšší realizaci embryí a naopak. Tato závislost je ve značné míře ovlivněna ročníkem.

Korelace v tab. V řeší otázku, jak se utváření počtu zrn v klasu diferencuje podle odnoží rostlin v porostu. V podmínkách nepříznivých pro založení vyššího počtu kvítků nebyla korelace mezi odnožemi průkazná. Projevují se zřejmě odrůdové rozdíly ve vyrovnanosti počtu vytvořených kvítků v klasech odnoží. Odnože jednotlivých rostlin koreluje v počtu vytvořených kvítků především v letech s vyšším počtem vytvořených kvítků, neovlivněných do takové míry prostředím.

II. Význam jednotlivých prvků reprodukční hodnoty klasu pro počet vyvinutých zrn a jejich ovlivnění hustotou porostu — The importance of the traits of the reproduction value of ear for the number of developed grains and the effect of stand density on these traits

Prvky reprodukční hodnoty	Počet vytvořených kvítků	Realizace fertilních kvítků z vytvořených	Realizace embryí z fertilních kvítků	Realizace vyvinutých zrn z embryí	Koeficient determinace
Klas hlavního stébla					
Úsekové koeficienty vlivu hustoty porostu	-0,3104	-1,0697	-0,9892	-0,6447	0,8892 ⁺⁺
Úsekové koeficienty tvorby počtu zrn	0,7178	1,0235	0,9032	0,7191	0,9810 ⁺⁺
Klas 1. vedlejší odnože					
Úsekové koeficienty vlivu hustoty porostu	-0,3444	-1,1232	-0,4519	-0,0868	0,6115 ⁺⁺
Úsekové koeficienty tvorby počtu zrn	1,4343	1,8519	0,7879	0,6516	0,7912 ⁺⁺
Klas 2. vedlejší odnože					
Úsekové koeficienty vlivu hustoty porostu	-0,2249	-0,5951	-0,0787	-0,1540	0,2402
Úsekové koeficienty tvorby počtu zrn	0,8397	0,9767	0,6250	0,2487	0,9127 ⁺⁺

⁺⁺ Koeficient determinace průkazný při α 0,01

Poznámka:

Nizký koeficient determinace vlivu hustoty porostu na prvky reprodukční hodnoty klasu druhé vedlejší odnože (0,2402) je způsoben menším zastoupením druhých vedlejších odnoží v porostu a tím také v hodnocených rostlinách, z čehož plyne vyšší podíl reziduálních vlivů.

III. Korelace mezi prvky reprodukční hodnoty klasu ve vývojové posloupnosti — Correlations between the traits of the reproduction value of ear in the developmental sequence

Korelované znaky	Ročník	Odkoř rostliny		
		HS	1. VO	2. VO
Počet vytvořených kvítků:	1980 + 81	-0,09	0,07	-0,06
Počet fertiálních kvítků	1982	0,28	-0,14	0,05
Počet fertiálních kvítků:	1980 + 81	0,27	0,39	0,26
Počet embryí	1982	0,62 ⁺⁺	0,63 ⁺⁺	0,64 ⁺⁺
Počet embryí:	1980 + 81	0,84 ⁺⁺	0,93 ⁺⁺	0,89 ⁺⁺
Počet vyvinutých zrn	1982	0,76 ⁺⁺	0,86 ⁺⁺	0,94 ⁺⁺

⁺⁺ Korelace průkazná při α 0,01

Vysoce průkazné korelace získané u všech odkoř rostlin v porostu ukazují, že v závislosti na tlaku prostředí reagují v realizaci fertiálních kvítků z vytvořených kvítků klasy hlavního stěbla, první vedlejší a druhé vedlejší odkoře téže odrůdy stejným směrem. Tato závislost se promítá i ve zjištěných průkazných korelacích klasů odkoř v počtu fertiálních kvítků. V následujících etapách morfogeneze je vliv ročníku výraznější. V závislosti na tomto vlivu se mění význam druhých vedlejších odkoř v porostu. Je to zřejmé z rozdílných hodnot korelací hlavních stěbel oproti druhým vedlejším odkořím v pozdějších etapách morfogeneze klasy. Menší početní zastoupení druhých vedlejších produktivních odkoř v porostu dává tušit, že se musely vyvinout v relativně příznivějších podmínkách, než u rostlin, které je zredukovaly během ontogeneze. Síla tohoto tlaku může nabývat různé intenzity v odlišných letech

IV. Korelace mezi realizacemi kvítků a embryí v klasech pšenice — Correlations between the realization of florets and embryos in wheat ears

Korelované realizace	Ročník	Odkoře rostliny		
		HS	1. VO	2. VO
Realizace fertiálních kvítků z vytvořených	1980 + 81	-0,64 ⁺⁺	-0,25	-0,35
Realizace embryí z fertiálních kvítků	1982	-0,43	-0,30	-0,13
Realizace embryí z fertiálních kvítků:	1980 + 81	-0,15	-0,01	0,15
Realizace vyvinutých zrn z embryí	1982	-0,65 ⁺⁺	-0,31	0,27

⁺⁺ Korelace průkazná při α 0,01

V. Korelace mezi odnožemi ozimé pšenice v prvcích reprodukční hodnoty klasu — Correlations between the tillers of winter wheat in the traits of the reproduction value of ear

Korelovaná odnož	Ročník	Počet vytvořených kvítků	Realizace fertálních kvítků z vytvořených	Počet fertálních kvítků	Realizace embryí z fertálních kvítků	Počet embryí	Realizace vyvinutých zrn z embryí	Počet vyvinutých zrn
HS : 1. VO	1980 + 81	0,85 ⁺⁺	0,90 ⁺⁺	0,76 ⁺⁺	0,59 ⁺⁺	0,55 ⁺	0,49 ⁺	0,69 ⁺⁺
	1982	0,41	0,84 ⁺⁺	0,85 ⁺⁺	0,70 ⁺⁺	0,75 ⁺⁺	0,79 ⁺⁺	0,65 ⁺⁺
HS : 2. VO	1980 + 81	0,47 ⁺	0,77 ⁺⁺	0,57 ⁺⁺	0,41	0,19	0,14	0,05
	1982	0,34	0,63 ⁺⁺	0,75 ⁺⁺	0,46	0,77 ⁺⁺	0,17	0,51 ⁺
1. VO : 2. VO	1980 + 81	0,60 ⁺⁺	0,76 ⁺⁺	0,67 ⁺⁺	0,23	0,18	0,45	0,21
	1982	0,15	0,55 ⁺	0,89 ⁺⁺	0,52 ⁺	0,70 ⁺⁺	0,07	0,44

⁺⁺ (+) Korelace průkazná při α 0,01, resp. 0,05

a přitom reakce na tento tlak může být odrůdově specifická. Z korelací mezi odnožemi rostlin v porostu vyplývá, že za znaky s nejstálějším směrem reakce lze zařadit realizaci fertálních kvítků z vytvořených a počet fertálních kvítků.

Literatura

- DEWEY, D. R. — LU, K. H.: A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. *Agron. J.*, 51, 1959, s. 1-10.
- KUPERMANOVÁ, F. M.: Morfologičeskaja izmenšivost rastenij v ontogeneze. Izd. MGU, 1963.
- NÁTROVÁ, Z.: Zvýšení a stabilizace produktivnosti klasu. [Záv. zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1978a, s. 1-80.
- NÁTROVÁ, Z.: Analýza tvorby prvků produktivity klasu ozimé pšenice. *Úroda*, 1978b, č. 1, s. 10-12.
- NÁTROVÁ, Z.: Závislost počtu obílek klasu jarní pšenice na vývojových a ekologických faktorech. *Rostl. Výr.*, 27, 1981, č. 4, s. 413-421.
- NÁTROVÁ, Z. — SMOČEK, J.: Produktivita klasu obilovin. *Stud. Inform. ÚVTIZ*, 1978, č. 1, s. 60.
- REMESLO, V. N.: Mironovskije pšenicy. Moskva, Kolos 1976, s. 1-333.
- SMOČEK, J.: Path and correlation analysis of winter wheat plant productivity. *Cereal Res. Comm.*, 5, 1977, č. 4, s. 439-449.
- SMOČEK, J.: Relation drift between yield components in hybrid populations of winter wheat. *Cereal Res. Comm.*, 6, 1978, č. 1, s. 43-54.

Došlo dne 30. 12. 1982

SMOČEK, J. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Отношение между цветами, эмбрионами и зернами в колосьях стеблестоя озимой пшеницы. *Rostl. Výr.*, 30, 1984 (1): 19-25.

У озимой пшеницы в колосьях побегов, важных для урожая, определялась динамика формирования числа зерен и соотношения между цветками, эмбрионами и зернами. Загущенные стеблестой отрицательно влияют на все элементы репродуктивного значения колоса, главным образом число фертильных цветков. В этом проявляются самые большие сортовые различия.

Высокое число фертильных цветков предполагает достижение повышенного числа развитых зерен. Было ли число фертильных цветков достигнуто чрезмерной реализацией из уже образовавшихся фертильных цветков, вероятно, в последующем этапе морфогенез еще больше сократится. Эти же зависимости действительны для всех побегов в стеблестое. Приводится специфичность второстепенных побегов в посеве в связи с условиями, благоприятными и неблагоприятными для закладки высокого числа образовавшихся цветков. Отмечаются влияния годов, которые меньше всего проявляются в реакции между отдельными побегами в реализации числа фертильных цветков из образовавшихся, а также числа фертильных цветков.

озимая пшеница; репродуктивное значение колоса; реализация; побеги растения; стеблестой; соотношение

SMOČEK, J. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *The Relations between Florets, Embryos and Grains in the Ears of Winter Wheat Stands*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 19-25.

The dynamics of the formation of grain number and the relationships between florets, embryos and grains were studied in winter wheat ears on tillers important for yield. In dense stand all components of the reproduction value of the ear, particularly the number of fertile florets are influenced negatively. The largest varietal differences manifest themselves in this particular trait. A high number of fertile tillers is a prerequisite for getting a higher number of developed grains. If the number of fertile florets is obtained as a result of an above-average realization of florets from the total number of florets produced, a greater reduction of this trait will probably occur in the next stage of morphogenesis. The same dependences apply to all tillers in stand. The specificity of second side tillers is described in relation with the conditions favourable and unfavourable for setting a high number of florets. Attention is drawn to the effects of years which are least pronounced in the reaction between the tillers as to the realization of the number of fertile florets from the florets produced and in the number of fertile florets.

winter wheat; reproduction value of ear; realization; plant tillers; stand; relationships

Adresa autora:

Ing. Jaroslav S m o č e k, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčková 2787, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

KONSTANTINOV, A. R. — ZOIDZE, JE. K. — SMIRNOVA, S. I.
D 73.565

Počvenno-klimatičeskije resursy i razmeščeniye zernovych kultur.

Leningrad, Gidrometeoizdat 1981. 277 s., 71 obr., 15 tab. (Obilniny — pěstování — půda — klimatické podmínky — výnosy — vztahy — příručka)

ECKS, W. E 42.786

Bewertung von Körnerfrüchten und Mühlenerzeugnissen. 3. Auflage.

Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag 1981. 320 s., obr., tab. (Obilniny a mlynářské výrobky — jakost — hodnocení — příručka)

Weizen aktuell. D 73.653

Frankfurt am Main, DLG Verlag 1981. 174 s., 65 tab., 48 obr. (Pšenice — příručka)

Fiziologija pšenice. D 26.094/53

Beograd, Srpska akademija nauka i umetnosti 1981. 251 s., obr., tab.; res. angl. (Bělehrad — konference o fyziologii pšenice — 1981 — sborník)

Wheat in Bangladesh. C 24.764/15

México, Centro internacional de mejoramiento de mais y trigo 1982. 15 s., obr. CIMMYT today N. 15. (Pšenice — pěstování — Bangladéš)

VZŤAH ZDROJ—AKCEPTOR ASIMILÁTOV V PRODUKCII JARNÉHO JAČMEŇA

J. Rimár

RIMÁR, J. (Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Michalovce): *Vzťah zdroj-akceptor asimilátov v produkcii jarného jačmeňa*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (1) : 27-35.

Na základe analýzy porastu jarného jačmeňa odrody 'Favorit' v rokoch 1977—1979 sa potvrdilo odlišné formovanie listového aparátu jačmeňa na sledovaných pôdnych typoch: nivná, nivná glejová, ilimerizovaná pôda (NP, NP_G, IP), čo je zreteľné už od začiatku vegetácie. Pre získanie vyšších úrod má rozhodujúcu úlohu veľkosť listového aparátu (LAI), čo nie je kompenzované nárastom celkového asimilačného povrchu (list, steblo, klas, osiny). Z hľadiska akumulačného potenciálu sa na NP a NP_G vytvára približne rovnaký počet klasov. Naproti tomu na IP je počet klasov a zrn v klase nižší, čo znižuje konečnú úrodu. Tento štruktúrny prvok je potrebné riešiť.

produkcia; pôdny typ; štruktúra porastu; výživa; produkčný potenciál; akumulačný potenciál; asimilačná plocha; fotosyntetizujúce orgány; štruktúra hospodárskej úrody

Súčasná predstava o produktivite rastlín vychádza zo všeobecne známeho vzťahu zdroj asimilátov (source) — odberateľ, či zásobný orgán asimilátov (sink) (Waren-Wilson, 1972; Vareing-Patrick, 1975; Stoy, 1976).

Za zdroj asimilátov v poraste obilnín treba pokladať nielen listy, ale aj ostatné zelené orgány schopné produkovať asimiláty ako napr. steblo a klas. Rozhodujúcim faktorom pre tvorbu úrody nie je len dostatočná produkcia asimilátov, ale aj schopnosť porastu či rastliny vytvorené asimiláty rýchle a bez strát ukladať či akumulovať. V mnohých prácach sa potvrdilo, že medzi zdrojom a akceptorom je vzájomná spätná väzba (Nátr-Apel, 1974; Ješko, 1979). U obilnín v čase maximálneho rozvoja listovej plochy, teda maximálnej produkcie asimilátov, nie je akceptor alebo klas obilnín ešte dostatočne vyvinutý. Preto sa asimiláty ukladajú v iných orgánoch, predovšetkým v stebli. Veľkosť akumulačnej kapacity obilnín predstavuje počet klasov, veľkosť a počet zrn v klase. Pre vysoké úrody bude potrebné vytvoriť porast, kde by účinne pracoval fotosyntetický aparát ako zdroj asimilátov a akumulačné orgány — klasy a zrná by boli schopné tieto asimiláty prijať. Teda na základe vzťahov produkčného a akumulačného potenciálu bude možné usudzovať, ktorá zložka limitovala úrodu.

MATERIÁL A METÓDY

Pre objasnenie uvedených vzťahov medzi veľkosťou a rozložením asimilačného aparátu a utváraním štruktúrnych prvkov akumuláčného potenciálu sme uskutočnili analýzu poľného porastu jarného jačmeňa. Pokusy boli založené v rokoch 1976—1979 s odrodou 'Favorit' v stacionárnom oševnom slede po cukrovej repe, ktorá bola predplodinou jarného jačmeňa. Študovali sme tieto varianty:

1. pôdny typ — nivná, nivná glejová, ilimerizovaná pôda (NP, NP_G, IP),
2. štruktúra porastu pri počte 400 a 500 klíčivých zŕn na m²,
3. úroveň výživy pri 113 a 250 kg č. ž. NPK na ha v pomere 1 : 0,53 : 1,49.

V priebehu vegetácie boli systematicky odobrané vzorky porastu z plochy 0,5 m² v sedemdnových intervaloch pre stanovenie jednotlivých veličín. Bola zisťovaná čerstvá a suchá hmotnosť listov, stebiel, klasov a osín u 25 typických rastlín. Ďalej plocha listových čepelí ako LAI a plocha stebiel, klasov a osín ako celková asimilačná plocha. Za tým účelom sme robili merania u 10 vybraných stebiel, klasov a osín 10 klasov. U stebiel sme merali výšku a priemer (ako u valca), klasy sme pokladali za súčet dvoch obdĺžnikov, osiny sme merali spolu na klase ako trojuholník. Plochu listových čepelí sme stanovili terčíkovou metódou, pričom sme pre jedno stanovenie urobili 50 terčíkov s celkovou plochou 25 cm². Z pomeru hmotnosti terčíkov o známej ploche k hmotnosti listových čepelí sme stanovili tak celkovú plochu listov (LAI) vzorky, ako aj na jednotke plochy.

Pri zbere sme uskutočnili analýzu štruktúrnych prvkov klasu: počet klasov na m², počet klasov na rastline, počet zŕn v klase, hmotnosť zrna v klase, hmotnosť tisíc zŕn (HTZ), hmotnosť zrna na rastline, počet zŕn na m², hmotnosť zŕn na m².

Charakteristika jednotlivých pôdnych typov v pokuse bola uvedená v predchádzajúcich prácach (Rimár — Repka, 1980; Rimár, 1980).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Priebeh poveternostných podmienok pokusných rokov sa dá stručne charakterizovať takto: v roku 1977 bol nedostatok zrážok v máji za súčasne vysokých priemerných teplôt vzduchu. Vegetačná termická konštanta bola 1805 °C, pritom normál je 1563,5 °C. V roku 1978 bola teplota vzduchu ako aj rozdelenie zrážok v medziach normálu. V roku 1979 v dôsledku vlhkej jari sa oneskoril termín sejby jačmeňa, v máji bol výrazný nedostatok vlhky, sprevádzaný vysokými teplotami vzduchu. Uvedený vývoj poveternostných podmienok výrazne ovplyvnil dynamiku rastu a vývoja jarného jačmeňa.

TVORBA PRODUKČNÉHO POTENCIÁLU PORASTU JAČMEŇA

V našej analýze charakterizujeme produkčný potenciál veľkosťou listovej plochy, plochy stebiel, klasov a osín. Dynamika utvárania listového povrchu a celkovej asimilačnej plochy bola v jednotlivých rokoch a na sledovaných pôdach odlišná. V roku 1977 sa odlišný charakter produkčného potenciálu ukázal pri porovnaní variantov hnojenia (tab. I, II). Najrýchlejšie prírastky listovej plochy a najvyššie LAI sa dosiahlo na NP s maximálnou hodnotou 2,4—2,6 pri hustote 400 zŕn a až 3,6 m². m⁻² pri hustote 500 zŕn na m². Na IP sa zväčšoval listový povrch pomaly, s celkovým oneskorením až o 14 dní. Pritom maximálne hodnoty LAI boli iba 1,7—2,1 m². Podobná situácia bola aj na NP_G, kde oneskorenie tvorby LAI predstavuje sedem dní, pritom maximálne hodnoty sú 1,7—2,8 m². m⁻². Veľkosť a dynamika utvárania plochy stebiel,

I. Účinnok hustoty porastu (400, 500 kľúčivých zŕn na ha) na priemernú veľkosť listovej plochy ($LAI\ m^2 \cdot m^{-2}$) na pôdnych typoch NP, NP_G, IP pri výžive 113 a 250 kg č. ž. NPK na ha a pri hustote 400 a 500 kľúčivých zŕn na m^2 — The effect of stand density (400, 500 germinable seeds per ha) on the average leaf area index ($LAI\ m^2 \cdot m^{-2}$) in floodplain soil type, gley floodplain soil type and illimerized soil type at the fertilizer rate of 113 and 250 kg p. n. NPK per ha and at the stand density of 400 and 500 germinable seeds per m^2

Hustota porastu v mil. kľúčivých zŕn na ha	Pôdny typ					
	NP		IP		NP _G	
	výživa v kg č. ž. NPK na ha		výživa v kg č. ž. NPK na ha		výživa v kg č. ž. NPK na ha	
	113	250	113	250	113	250
4	1,77	2,07	1,59	1,62	1,50	1,73
5	2,02	2,32	1,40	1,72	1,41	1,72
± %	114,1	112,1	88,1	106,2	94,0	99,4

klasov a osín si zachovala podobnú tendenciu (tab. III), pritom celková asimilačná plocha napr. na NP bola 5—5,4 $m^2 \cdot m^{-2}$.

V roku 1978 sa vytvorili všeobecne väčšie listové plochy ako v predošlom roku. Na NP dosiahli hodnotu 3,0—3,8, na IP 2,9—3,5 a na NP_G 1,9—2,8 $m^2 \cdot m^{-2}$.

V roku 1979 bol priebeh narastania asimilačnej plochy podobný ako v roku 1977 pri celkove nižších priemerných i maximálnych hodnotách listovej plochy. Demonštračne uvádzame priebeh tvorby fotosyn-

II. Účinnok výživy (113, 250 kg č. ž. NPK na ha) na priemernú veľkosť listovej plochy ($LAI\ m^2 \cdot m^{-2}$) v pokusných rokoch (1977—1979) a na pôdnych typoch (NP, IP, NP_G) — The effect of fertilizing (113, 250 kg p. n. NPK per ha) on the average leaf area index ($LAI\ m^2 \cdot m^{-2}$) in soil types (floodplain soil, illimerized soil, gley floodplain soil) in the test years (1977—1979)

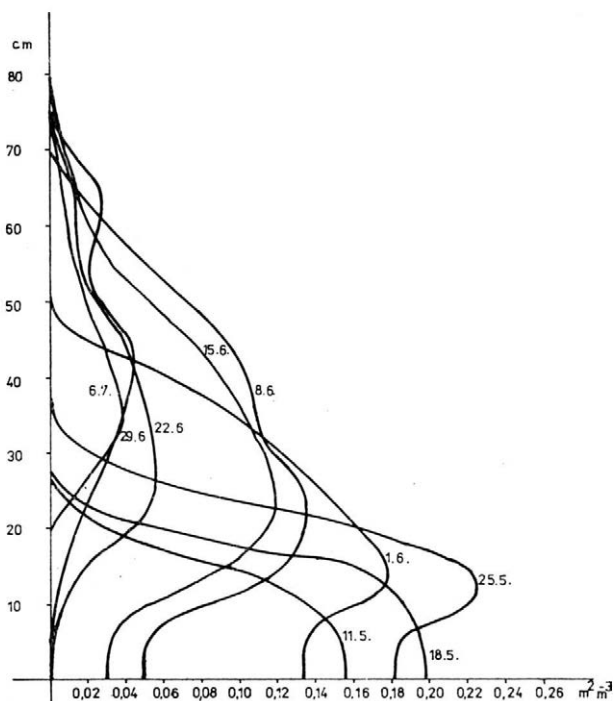
Rok	Pôdny typ					
	NP		IP		NP _G	
	výživa v kg č. ž. NPK na ha		výživa v kg č. ž. NPK na ha		výživa v kg č. ž. NPK na ha	
	113	250	113	250	113	250
1977	1,50	1,04	1,01	1,20	1,16	1,22
1978	3,08	3,67	2,99	3,26	2,11	2,83
1979	1,07	1,28	0,49	0,56	1,09	1,12
Priemer	1,89	2,20	1,50	1,67	1,45	1,72
± %	100	116,4	100	111,3	100	118,6

III. Podiel fotosyntetizujúcich orgánov (list, steblo, klas, osiny) na celkovej asimilačnej ploche (v %) v priemere za vegetačné obdobie v pokusných rokoch (1977—1979), na jednotlivých pôdnych typoch (NP, IP, NP_G) pri hustote 400 klíčivých zŕn na m² a výžive 113 kg č. ž. NPK na ha — The proportions of organs involved in photosynthesis (leaf, stalk, ear, awns) in the total assimilating area (%), on an average for the growing season in the test years (1977—1979) in the different soil types (floodplain soil, illimerized soil, gley floodplain soil) at a stand density of 400 germinable seeds per m² and at fertilizer rate of 113 kg n. p. NPK per ha

Rok	Pôdny typ											
	NP				IP				NP _G			
	fotosyntetizujúci orgán				fotosyntetizujúci orgán				fotosyntetizujúci orgán			
	list	steblo	klas	osiny	list	steblo	klas	osiny	list	steblo	klas	osiny
1977	30,6	61,9	4,6	2,9	37,2	54,6	5,1	3,1	34,8	54,5	7,7	3,0
1978	70,1	21,9	5,0	3,0	80,0	12,4	5,3	2,3	73,6	18,0	5,5	2,9
1979	20,7	71,6	4,5	3,2	17,7	73,9	4,7	3,7	50,0	33,6	10,3	6,1
Priemer	40,5	51,8	4,7	3,0	45,0	47,0	5,0	3,0	52,8	35,4	7,8	4,0

tetického potenciálu (LAD) v pokusnom roku 1978 pri hustote 400 k. z. na m² a hnojív 250 kg (obr. 1).

Rok so svojím priebehom poveternostných podmienok výraznejšie ovplyvnil formovanie listovej plochy než pôdny typ. Priemer maximálnych hodnôt listovej plochy za tri sledované roky bol 3,65 na NP, 2,72 na IP a 2,76 na NP_G, v roku 1977 to bolo v priemere 2,3, v roku 1978



1. Tvorba fotosyntetického potenciálu (LAD m²·m⁻³) v pokusnom roku 1978 na pôdnom type NP pri hustote 400 klíčivých zŕn na m² a výžive 250 kg č. ž. NPK na ha — The formation of photosynthetic potential (leaf area duration — LAD m²·m⁻³) in the test year 1978 on the floodplain soil type at a stand density of 400 germinable seeds per m² and fertilizer rate of 250 kg p. n. NPK per ha

IV. Priemerné a maximálne hodnoty LAI ($\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$) dosiahnuté v poraste jarného jačmeňa v priebehu vegetačného obdobia pokusných rokov — The average and maximum values of LAI ($\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$) obtained in spring barley stand in the growing seasons of the test years

Rok	NP		IP		NP _G		Priemer	
	LAI priemer	LAI max.	LAI priemer	LAI max.	LAI priemer	LAI max.	LAI priemer	LAI max.
1977	1,59	3,02	1,10	1,83	1,19	2,05	1,29	2,30
1978	3,38	5,93	3,12	5,28	2,47	3,85	2,99	5,05
1979	1,17	2,00	0,52	1,06	1,11	2,37	0,93	1,81
Priemer	2,04	3,65	1,58	2,72	1,59	2,75	1,73	3,05

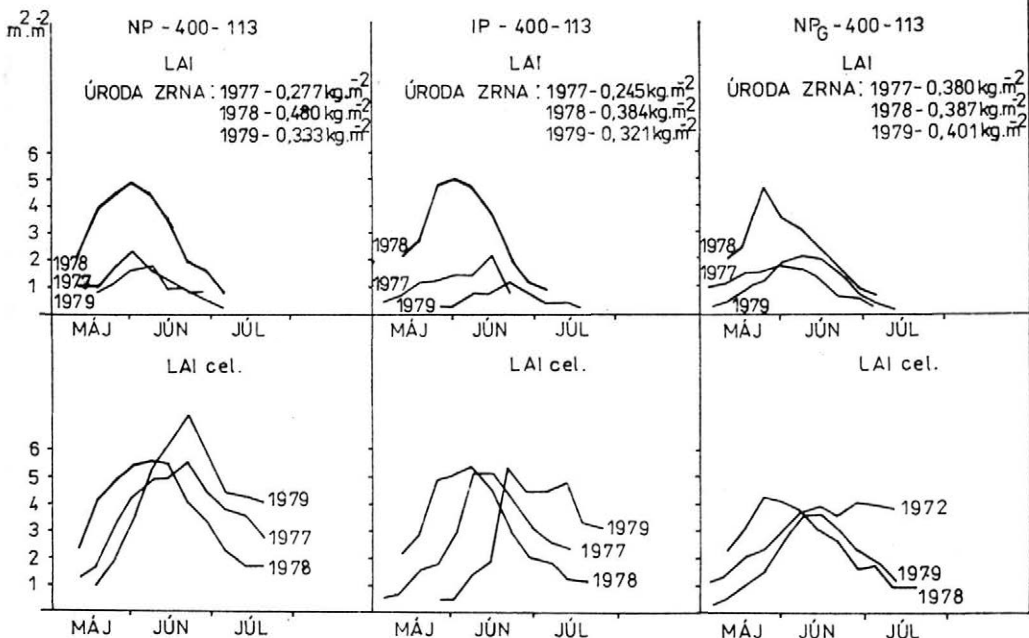
5,02 a v roku 1979 1,81 $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ (tab. IV). V rokoch 1977 a 1979 pri suchom máji bola negatívne ovplyvnená tvorba listovej plochy a zvýraznil sa podiel plochy stebiel, klasov a osín. Z uvedeného vyplýva, že z hľadiska hodnôt listovej plochy niet rozdielu medzi IP a NP_G, iba NP umožňuje dosiahnuť vyššie hodnoty LAI.

Pri analýze variantov výživy sme zistili, že na každom pôdnom type sa pri vyššej dávke živín získali aj väčšie listové plochy v priemere o 11–18 % (tab. II).

Zvýšenie výsevu zo 400 na 500 k. z. na m^2 zvýšilo na NP hodnotu LAI tak pri nižšej, ako aj pri vyššej dávke hnojív. Na IP a NP_G pri zvýšení výsevu a pri nižšej dávke hnojív došlo k zníženiu veľkosti listovej plochy, pri vyššej dávke zostala veľkosť LAI nezmenená (tab. I). Táto stručná analýza vplyvu rokov, pôdných typov, výživy a zhustenia dáva určitú predstavu o formovaní veľkosti asimilačnej plochy. Porovnanie hodnôt LAI s úrodou potvrdzuje, že najvyššia úroda sa dosiahla v roku, keď sa sformoval najväčší listový aparát (obr. 2). Demonštračne zobrazujeme iba výsevek 400 k. z. na m^2 pri hnojení 113 kg. Všeobecne na každom pôdnom type bola získaná najvyššia úroda v roku 1978 a najnižšia v roku 1977 (tab. V, VI, VII). Vzťah úrody iba k hodnotám

V. Vplyv pôdneho typu (NP, IP, NP_G) na hodnoty prvkov akumuláčného potenciálu — The effect of soil type (floodplain soil, illimerized soil, gley floodplain soil) on the values of accumulation potential components

Pôdny typ	Prvok akumuláčného potenciálu								Hospodárska úroda	
	počet klasov na m ²		počet zŕn v klase		počet zŕn na m ²		hmotnosť tis. zŕn (g)			
	ks	%	ks	%	ks	%	g	%	kg.m ⁻²	%
NP	695,3	100,0	14,80	100,0	9 920,2	100,0	41,38	100,0	0,401	100,0
IP	585,3	84,1	13,45	90,9	7 896,2	79,6	41,20	99,6	0,326	81,3
NP _G	724,3	104,2	15,77	106,6	10 977,5	110,7	39,95	96,5	0,439	109,5



2. Tvorba listového povrchu (LAI m².m⁻²) a celkovej asimilačnej plochy (list, steblo, klas, osiny — LAI cel.) v pokusných rokoch (1977—1979) na pôdnych typoch NP, IP, NPg pri hustote porastu 400 kličivých zŕn na m² a výžive 113 kg č. ž. NPK na ha — The formation of leaf area (LAI m².m⁻²) and total assimilating area (leaf, stalk, ear, awns — LAI tot.) in test years (1977—1979) on the soil types of floodplain soil, illimerized soil and gley floodplain soil at a stand density of 400 germinable seeds per m² and at a fertilizer rate of 113 kg p. n. NPK per ha.

LAI nie je komplexný, pretože v roku 1979 pri celkove nižších hodnotách LAI než v roku 1977 sme získali vyššiu úrodu. V roku 1977 sme zaznamenali celkove vyšší asimilačný aparát, avšak jeho funkcia — trvanie sa ukončilo skôr než v roku 1979. (obr. 2). Vyššia asimilačná plocha v roku 1979 v druhej polovici vegetácie mohla podstatne zvýšiť ponuku asimilátov najmä vo fáze tvorby zrna. Táto skutočnosť sa odrazila aj v hodnotách HTZ, ktoré boli podstatne vyššie v roku 1979 než v roku 1977. Pritom však pri porovnaní oboch rokov bol počet zŕn na m² približne rovnaký, a to 7679 oproti 7162 (tab. V, VI, VII). Teda je možné usúdiť, že úroda bola ovplyvnená zníženou tvorbou asimilátov, na čo upozorňujú aj Nátr-Apel (1974), Ješko (1979). Ako už bolo uvedené, touto situáciou bola postihnutá najmä hodnota HTZ, ktorá bola znížená na 36,07 g oproti 46,48 g v roku 1979. Najvyššia úroda bola dosiahnutá v roku 1978, avšak ani tu nedošlo k plne možnej realizácii tvorby zrna, pretože hodnota HTZ bola iba 43,6 g. V roku s najvyššou úrodou pripadal najvyšší podiel asimilačnej plochy na listy (70—80 %). Kdežto v rokoch 1977 a 1979 bol asimilačný povrch tvorený prevažne plochou stebľa (60—70 %) oproti listovej ploche (18—30 %) (tab. III). To potvrdzuje, že pre dosiahnutie vyššej úrody je potrebné zabezpečiť predovšetkým dostatočne veľký listový aparát. Toto zistenie je v zhode s tým, čo udávajú Waren-Wilson (1972) a Wareing-Patrick (1975), Stoy (1976), Rimár-Repka (1980).

VI. Vplyv dávok hnojív (113, 250 kg č. ž. NPK na ha) na hodnoty prvkov akumuláčného potenciálu u jednotlivých pôdnych typov (NP, IP, NP_G) — The effect of fertilizer application rates (113, 250 kg p. n. NPK per ha) on the values of accumulation potential components in different soil types (floodplain soil, illimerized soil, gley floodplain soil)

Dávka hnojiva v kg č. ž. NPK na ha	Prvok akumuláčného potenciálu												Hospodárska úroda kg . m ⁻²		
	počet klasov na m ² (ks)			počet zŕn v klase (ks)			počet zŕn na m ² (ks)			hmotnosť tis. zŕn (g)					
	pôdny typ			pôdny typ			pôdny typ			pôdny typ			pôdny typ		
	NP	IP	NP _G	NP	IP	NP _G	NP	IP	NP _G	NP	IP	NP _G	NP	IP	NP _G
113	645,5	588,3	707,3	14,48	12,67	15,06	9 380,3	7450,3	10 685,3	41,34	41,38	30,62	0,387	0,390	0,437
250	691,0	579,5	684,4	15,11	14,31	15,39	10 451,3	8334,0	11 269,8	41,63	41,01	39,44	0,434	0,344	0,442
± %	107,0	98,5	96,9	104,4	112,9	108,8	111,5	111,9	105,7	100,7	99,1	97,1	112,1	111,1	101,2

VII. Vplyv hustoty porastu (400, 500 klíčivých zŕn na m²) na hodnoty prvkov akumuláčného potenciálu u jednotlivých pôdnych typov (NP, IP, NP_G) — The effect of stand density (400, 500 germinable seeds per m²) on the values of accumulation potential components in different soil types (floodplain soil, illimerized soil, gley floodplain soil)

Hustota porastu v mil. klíčivých zŕn na ha	Prvok akumuláčného potenciálu												Hospodárska úroda kg . m ⁻²		
	počet klasov na m ² (ks)			počet zŕn v klase (ks)			počet zŕn na m ² (ks)			hmotnosť tis. zŕn (g)					
	pôdny typ			pôdny typ			pôdny typ			pôdny typ			pôdny typ		
	NP	IP	NP _G	NP	IP	NP _G	NP	IP	NP _G	NP	IP	NP _G	NP	IP	NP _G
4	648,8	561,5	676,3	14,53	13,39	16,23	9427	7540	10 975	41,77	41,44	39,85	0,411	0,313	0,452
5	637,5	605,4	715,8	14,80	13,57	14,92	9433	8251	10 629	41,17	40,90	39,18	0,412	0,340	0,427
± %	98,3	107,8	105,8	101,9	101,3	91,9	100,1	108,9	97,5	98,6	98,7	98,3	100,3	108,7	94,5

Formovanie akumuláčného potenciálu porastu jarného jačmeňa je určované počtom rastlín, počtom klasov na ploche a počtom zŕn v klase. Kapacita samotného zrna je tvorená jeho veľkosťou (HTZ).

Pri rovnakom systéme agrotechniky a pri rovnakom výsevku sa vytvára najvyšší počet klasov na NP_G — o 4,2 % viac než na NP a o 23,7 % viac než na IP. Počet zŕn v klase je na NP_G o 6,6 % vyšší než na NP a o 9,1 % vyšší než na IP. Hodnota HTZ je však vyššia na NP o 3,5 % než na NP_G a o 0,4 % než na IP. Čiže tu vidíme, že proces vlastnej tvorby zrna je na NP_G limitovaný (tab. V). Toto plne korešponduje s predošlými výsledkami (Rimár, 1980).

Vyššími dávkami hnojív bol pozitívne ovplyvnený počet klasov iba na NP (o 7 %). Avšak pri vyššej dávke živín dochádza na všetkých pôdnych typoch k zvýšeniu počtu zŕn v klase, a to na NP o 4,4, na NP_G o 8,8 a na IP o 12,9 %. Hodnota HTZ nebola vyššími dávkami hnojív podstatne ovplyvnená na NP a IP, iba na NP_G došlo k poklesu o 3 % (tab. VI). Na takúto možnosť poukazujú aj Waren-Wilson (1972) a Stoy (1976).

Zvýšením počtu vysievajúcich zŕn zo 400 na 500 došlo k zvýšeniu počtu klasov na NP_G o 5,8 %, na IP o 7,8 %, na NP sa počet klasov nezmenil. Zvýšenie výsevku na NP_G zvýšilo počet zŕn v klase o 8 %, na NP a IP ho neovplyvnilo. Nátr-Apel (1974) v svojich pokusoch zistili všeobecne pozitívny vplyv počtu klasov, t. j. počtu zásobných orgánov, na intenzitu odberu asimilátov, a teda na konečnú úrodu. Z uvedeného vidieť dôležitosť zvýšenia výsevku pre získanie vyššieho počtu klasov na ploche. Na všetkých pôdnych typoch sa hustejším porastom znížila hodnota HTZ v rovnakom rozsahu o 1,5 % (tab. VII).

Pri dôkladnejšej analýze sa však ukázalo, že na NP nebolo možné zvýšiť úrodu vyšším výsevkom, ale vyššou dávkou živín. Naproti tomu na IP sa získal pozitívny efekt aj prostredníctvom vyššieho výsevku aj prostredníctvom vyššej dávky živín. Na NP_G vyššia dávka živín ovplyvnila výšku úrody negatívne, čo sa neodstránilo ani zvýšením výsevku.

Naša analýza ukazuje na potrebu špecifického prístupu pri určovaní pestovateľskej sústavy dieferencovane pre každý pôdny typ.

Literatúra

- JEŠKO, T.: Posúdenie významu koreňového vrcholu pre fotosyntetickú aktivitu. [Záverečná správa.] ÚEBE — SAV, Bratislava 1979.
- NÁTR, L. — APEL, P.: The influence of the rate of dry matter accumulation in barley kernels. *Photosynthetica*, 8, 1974, č. 1, s. 53-56.
- RIMÁR, J.: Pestovateľské špecifiká jačmeňa na ťažkých pôdach VSN. Zborník vedeckých prác, KPVS Michalovce, 1980, č. 4, s. 43-53.
- RIMÁR, J. — REPKA, J.: Biologické a ekologické faktory produktivity porastu jarného jačmeňa II. [Záverečná správa.] Michalovce, KPVS 1980, s. 50.
- STOY, V.: Source and sink properties as related to yield in different barley genotypes. In: Barley genetics III. Proc. Third Interim. Barley gen. symp. Carching. 1976, s. 641-648.
- WAREING, P. F. — PATRICK, J.: Source — sink relations and the partition of assimilates in the plant. In: COOPER, J. P. (ed): Photosynthesis and productivity

in different environments. 1975, Cambridge University Press, Cambridge, s. 481-499.
WARREN WILSON, J.: Control of crop processes. In: REES, A. R. et al. (ed.): Crop processes in controlled environments. Academic Press, London, 1972, s. 7-30.

Došlo dňa 6. 1. 1983

РИМАР, Я. (Комплексная сельскохозяйственная исследовательская станция, Михаловце): Соотношение ресурсы-акцептор ассимилятов в продукции ярового ячменя. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 27-35.

На основе анализа стеблестоя ярового ячменя сорта 'Фаворит' в 1977—1979 гг. было подтверждено разное формирование листового аппарата ячменя на изучаемых почвенных типах: нивная, нивная оглеенная, иллимеризированная (NP, NP_G, IP) почва, что очевидно с самого начала вегетации. Для достижения более высоких урожаев решающую роль играет размер листового аппарата (LAI), что не компенсируется наращиванием общей ассимиляционной поверхности (лист, стебель, колос, ости). С точки зрения аккумуляционного потенциала на NP и NP_G образуется приблизительно одинаковое число колосьев. Наоборот, на IP бывает меньше колосьев и зерен в колосе, что понижает окончательный урожай. Желательно решить этот структурный элемент.

продукция; почвенный тип; структура посева; питание; продуктивный потенциал; аккумуляционный потенциал; ассимиляционная площадь; фотосинтезирующие органы; структура хозяйственного урожая

RIMÁR, J. (Complex Agricultural Research Station, Michalovce): *The Relation Assimilate Source — Sink in Spring Barley Growing*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 27-35. Analysis of the stand of the 'Favorit' cultivars of spring barley for 1977—1979 demonstrated the different formation of leaf area in the studied soil types (floodplain, gley floodplain and illimerized soil); these differences are felt from the very beginning of vegetation. In the formation of higher yields the decisive role is played by the leaf area index (LAI) and this is not compensated by a growth of the over-all assimilating area (leaf, stalk, ear, awns). From the point of view of accumulation potential, about the same number of ears is produced on floodplain soil and gley floodplain soil. On the other hand, on illimerized soil the number of ears and the number of grains per ear are lower, resulting in a decrease in final yield. This structural element needs further study.

output; soil type; stand structure; nutrition; production potential; accumulation potential; assimilating area; photosynthetic apparatus; structure of economic yield

Adresa autora:

Ing. Ján Rimár, CSc., Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Špitálska 1273, 071 50 Michalovce

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

PRESTON, K. R.

C 26.545/114

Effects of neutral salts upon wheat gluten protein properties.

I. Relationship between the hydrophobic properties of gluten proteins and their extractability and turbidity in neutral salts.

Winnipeg, Manitoba Grain research lab. 1981. S. 317-324, 5 tab., 8 obr. Repr. from vol. 58, no 4, 1981. (Pšenice jarní — zrno — lepek — bílkoviny — vlastnosti — výzkum — Kanada)

PRESTON, K. R.

C 27.360/16

Gel filtration of wheat gluten proteins on Sephacryl S-300.

Winnipeg, Manitoba Canadian grain commission 1982. S. 73-76, 5 obr., 1 tab. (Pšenice tvrdá — bílkoviny — obsah — stanovení — chromatografie gelová — použití — výzkum — Kanada)

BARNETT, R. D. — LUKE, H. H.

D 28.421/273

Florida 301. A new wheat for multiple cropping systems in North Florida.

Gainesville (Florida), Agric. exp. stations 1980. 8 s., 2 obr., 4 tab. Circular S-273. (Pšenice ozimá — USA — Florida — využití vícenásobné)

HINMAN, H. R. — BRAGG, D.

D 31.707/1076

1982 wheat enterprise, two-year rotation, Garfield County, Washington.

Pullman (Washington), College of agric. 1982. 13 s., 8 tab. Extension bulletin 1076. (Pšenice ozimá — pěstování — náklady — USA — Washington — výzkum)

VPLYV HNOJENIA A ROČNÍKOV NA DYNAMIKU ŽIVÍN V PÔDE TRÁVNÝCH PORASTOV

J. Lahký

LAHKÝ, J. (Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Zvolen): *Vplyv hnojenia a ročníkov na dynamiku živín v pôde trávnych porastov*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 37-42.

V presných pokusoch na trávnych porastoch v rokoch 1977 až 1979 sme sledovali vplyv hnojenia základnými živinami a poveternostných podmienok ročníka na zmeny v obsahu P, K, Mg, B, Mn, Mo, Cu, Zn v pôde. Hnojením dusíkom, fosforom a draslíkom sa zvyšuje obsah prístupných foriem fosforu a draslíka a znižuje sa obsah hodnotených mikroelementov v pôde. Zistená závislosť u mikroelementov je výraznejšia po aplikácii dusíkatých hnojív a je spôsobená zvýšením odčerpávania týchto živín z pôdy pri vyšších úrodách trávnej hmoty. Ročníková variabilita obsahu živín v pôde je najvyššia u molybdénu a mangánu, stredná u bóru, zinku, horčíka, fosforu a najnižšia u medi a draslíka.

trávne porasty; NPK hnojenie; ročník; fosfor; draslík; horčík; bór; mangán; molybdén; meď; zinok; pôda

Súčasnité obdobie v našom lúkárstve a pasienkárstve je charakteristické zvyšujúcou sa intenzitou používania priemyselných hnojív. Trávne porasty z aspektu ich využívania sú zatriedené do piatich skupín intenzity. Piaty stupeň intenzity predpokladá aplikovať 324 kg č. ž. na hektár, pričom dávka dusíka je 240 kg . ha⁻¹ (Kašper et al., 1977). Vyššie dávky priemyselných hnojív zvyšujú výnosy poľnohospodárskych plodín a tým sa zintenzívňuje aj odčerpávanie živín z pôdy (Neuberg, Hovorková, 1978).

Cieľom našej práce je posúdiť vplyv NPK hnojenia a ročníka na obsah fosforu, draslíka, horčíka, bóru, mangánu, medi, molybdénu a zinku v lúčnych pôdach.

MATERIÁL A METÓDY

Pre riešenie problematiky boli založené presné pokusy na dvoch lokalitách:

- I — Rajecká Lesná, okres Žilina (R.L)
- II — Šarišské Sokolovce, okres Prešov (Š.S)

V pokusoch boli štyri varianty hnojenia:

1. Nehnojená kontrola.
2. P, K (32 P + 100 K . ha⁻¹).
3. N₁PK (120 N + PK . ha⁻¹).
4. N₂PK (240 N + PK . ha⁻¹).

Dávky dusíka sme aplikovali vo forme liadku amónno-vápenatého na štyrikrát, a to skoro na jar a po troch kosbách. Na treťom variante 4×30 kg a na štvrtom variante 4×60 kg č. ž. dusíka na ha. Fosforečné a draselné hnojivá vo forme superfosfátu a draselnej soli sme aplikovali skoro na jar s prvou dávkou dusíka.

Pokusy boli založené blokovou metódou v štyroch opakovaníach. Veľkosť hnojenej parcelky bola 40 m^2 a zberovej parcelky 20 m^2 .

Pri založení pokusov v roku 1977 boli z celej pokusnej plochy odobraté pôdne vzorky. V každom pokusnom roku (1977, 1978, 1979) sme po poslednej kosbe odobrali vzorky z každého variantu hnojenia. Hĺbka odberu vzoriek sa pohybovala od 0 do 20 cm. Analýzy pôdných vzoriek na makroživiny a mikroživiny sme urobili podľa analytických postupov ÚKSÚP-u (Kolektív, 1977). Vyhodnotenie výsledkov bolo urobené podľa kritérií hodnotenia obsahu mikroelementov v pôdach (Čumakov et al., 1977).

Charakteristika pokusných lokalít: Pokus v Rajeckej Lesnej bol založený v horskej výrobní oblasti v nadmorskej výške 526 m. Územie spadá do chladnej a vlhkej klimatickej oblasti. Priemerná ročná teplota je $6,5^\circ\text{C}$ a priemerný ročný úhrn zrážok 880 mm. Pôdnym typom je rendzina a pôdotvorným substrátom zvetralina dolomitického vápencu. Pôda je hlinitá až ilovitohlinitá, slabo štrkovitá. Maximálna sorpčná kapacita pôdy je vysoká a sorpčný komplex je plne nasýtený. Obsah humusu je vysoký.

Najvyššie množstvo zrážok za vegetáciu bolo v roku 1978 (544 mm) a najnižšie v roku 1979 (457 mm). Najvyššia suma teplôt za vegetáciu a najvyššia priemerná denná teplota bola v roku 1979 ($2608^\circ\text{C} - 13,2^\circ\text{C}$). Sledované hodnoty boli najnižšie v roku 1978 ($2401^\circ\text{C} - 12,2^\circ\text{C}$).

Pokus v Šarišských Sokolovciach je lokalizovaný v pahorkatinnej oblasti na úpätí flyšového pásma v zemiakárskej výrobní oblasti v nadmorskej výške 420 m. Územie spadá do mierne teplej a mierne vlhkej oblasti. Priemerná ročná teplota je $7,5^\circ\text{C}$ a priemerný ročný úhrn zrážok 591 mm. Pôda je hlinitá so stredným obsahom humusu. Maximálna sorpčná kapacita pôdy je stredná a sorpčný komplex je slabo nasýtený.

Za vegetačné obdobie bola najvyššia suma zrážok v roku 1978 (406 mm) a najnižšia v roku 1977 (285 mm). Suma teplôt a priemerná denná teplota za hodnotené obdobie bola najvyššia v roku 1979 a najnižšia v roku 1978.

Pred založením pokusov sme metódou redukovanej projektívnej dominancie zistili podiel hlavných botanických skupín v porastoch. Na lokalite Rajecká Lesná bol podiel tráv 55 %, ďatelinovín 13 %, bylín 31 % a prázdnych miest 1 %. Z tráv prevládala reznáčka laločnatá (*Dactylis glomerata*) a timotejka lúčna (*Phleum pratense*). Na druhej lokalite bol podiel tráv 42 %, ďatelinovín 33 %, bylín 21 % a prázdnych miest 4 %. Z tráv mala najvyšší podiel kostrava lúčna (*Festuca pratensis*) a lipnica lúčna (*Poa pratensis*).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pred založením pokusov na jar v roku 1977 boli odobrané a analyzované pôdne vzorky z celej pokusnej plochy na zistenie základných agrochemických vlastností pôdy (pôdna reakcia, obsah prístupného fosforu, draslíka, mangánu) a obsahu mikroelementov (B, Mn, Mo, Cu, Zn). Výsledky sú v tab. I.

Z prehľadu je zrejmé, že medzi stanovišťami bol v stave základných agrochemických vlastností pôd podstatný rozdiel. V Rajeckej Lesnej bol pokus založený na pôde s optimálnymi parametrami. Pôdna reakcia bola neutrálna, zásobenosť pôdy prístupnými formami fosforu, draslíka a horčíka vysoká. V Šarišských Sokolovciach prebiehal pokus na pôde so silne kyslou pôdnou reakciou, veľmi malou zásobou fosforu, dobrou zásobou draslíka a vysokým obsahom horčíka.

Podľa kritérií zásobenosti pôd mikroelementmi je možné konštatovať, že: v Rajeckej Lesnej bol v pôdach veľmi vysoký obsah mangánu a zinku, vysoký obsah bóru a medi, stredný obsah molybdénu. V Šarišských Sokolovciach veľmi vysoký obsah mangánu, stredný obsah molybdénu, medi a zinku a nízky obsah bóru.

I. Priemerné hodnoty pôdnej reakcie a obsahu živín v pôde pred založením pokusu
— Average values of soil reaction and nutrient content in soil before the start of the trial

Ukazovateľ	Lokalita	
	R. L.	Š. S.
Pôdna reakcia pH/KCl	7,05	4,90
Obsah fosforu mg.kg ⁻¹	112	10
Obsah draslíka mg.kg ⁻¹	283	140
Obsah horčíka mg.kg ⁻¹	136	245
Obsah bóru mg.kg ⁻¹	2,59	0,50
Obsah mangánu mg.kg ⁻¹	746	296
Obsah molybdénu mg.kg ⁻¹	0,040	0,043
Obsah medi mg.kg ⁻¹	10,75	7,43
Obsah zinku mg.kg ⁻¹	20,55	7,05

HODNOTENIE ZMIEN V OBSAHU FOSFORU, DRASLÍKA A HORČÍKA

V tab. II sú obsahy sledovaných živín v závislosti od hnojenia uvedené ako trojročné priemery podľa lokalít a spolu. Ďalej sú v tabuľke priemerné obsahy živín podľa jednotlivých rokov sledovania.

Na hnojených variantoch (v porovnaní s nehnojenou kontrolou) je vyšší obsah prístupných foriem fosforu a draslíka. Pri aplikácii fosforečných a draselných hnojív sa v priemere lokalít zvýšil obsah fosforu o 24 mg.kg⁻¹ a obsah draslíka o 31 mg.kg⁻¹. Aplikáciou dusíkatých

II. Priemerný obsah fosforu, draslíka a horčíka v pôdach trávnych porastov v závislosti od hnojenia a ročníka (v mg.kg⁻¹) — The average content of phosphorus, potassium and magnesium in soils under grass in dependence on fertilization and year (in mg.kg⁻¹)

Pokusné faktory	Fosfor			Draslík			Horčík		
	R. L.	Š. S.	$\bar{x}$	R. L.	Š. S.	$\bar{x}$	R. L.	Š. S.	$\bar{x}$
Hnojenie:									
1	144	13	78	258	139	198	137	281	209
2	188	17	102	307	152	229	139	256	197
3	203	18	110	328	161	244	162	259	210
4	215	20	117	315	161	238	170	270	220
Roky:									
1977	179	10	94	292	171	231	148	266	207
1978	192	25	108	303	150	226	143	245	194
1979	193	16	104	311	138	224	165	287	226
$\bar{x}$	188	17	102	302	153	227	152	266	209

III. Priemerný obsah mikroelementov v pôdach trávnych porastov v závislosti od hnojenia a ročníka (v mg.kg⁻¹) — The average content of microelements in soils under grass in dependence on fertilization and year (in mg.kg⁻¹)

Pokusné faktory	Bór			Mangán			Molybdén			Meď			Zinok		
	R. L.	Š. S.	$\bar{x}$	R. L.	Š. S.	$\bar{x}$	R. L.	Š. S.	$\bar{x}$	R. L.	Š. S.	$\bar{x}$	R. L.	Š. S.	$\bar{x}$
Hnojenie:															
1	2,84	0,64	1,74	889	265	577	0,043	0,052	0,048	12,07	8,27	10,17	25,3	8,0	16,7
2	2,75	0,56	1,66	870	241	555	0,041	0,049	0,045	12,03	8,11	10,07	25,9	8,2	17,0
3	2,53	0,51	1,52	777	238	507	0,035	0,046	0,040	11,53	7,69	9,61	22,7	7,4	15,0
4	2,35	0,48	1,41	713	229	471	0,033	0,044	0,038	11,27	7,56	9,41	23,4	7,3	15,3
Roky:															
1977	2,84	0,45	1,64	818	239	528	0,036	0,051	0,044	11,96	8,07	10,02	25,1	7,8	16,5
1978	2,85	0,72	1,78	961	295	628	0,048	0,058	0,053	12,67	8,02	10,34	27,6	8,2	17,9
1979	2,18	0,48	1,33	658	195	427	0,030	0,034	0,032	10,53	7,63	9,08	20,3	7,2	13,8
$\bar{x}$	2,62	0,55	1,58	812	243	528	0,038	0,048	0,043	11,72	7,91	9,81	24,3	7,7	16,0

hnojív pri rovnakom fosforečnom a draselnom hnojení na variantoch 3 a 4 došlo k ďalšiemu zvýšeniu obsahu fosforu a draslíka v pôde. Pri porovnaní s fosforečným a draselným hnojením na variante 2 sa pri dávke N₁₂₀ zvýšil priemerný obsah fosforu o 8 mg.kg⁻¹ a obsah draslíka o 15 mg.kg⁻¹. Pri dávke N₂₄₀ predstavuje zvýšenie obsahu fosforu 15 mg.kg⁻¹ a draslíka 9 mg.kg⁻¹.

Obsah horčíka v priemere oboch lokalít na nehnojenom variante bol 209 mg.kg⁻¹. Aplikáciou fosforečných a draselných hnojív sa priemerný obsah znížil o 12 mg.kg⁻¹. V porovnaní s druhým variantom sa pri dávke N₁₂₀ zvýšil obsah v priemere o 13 mg.kg⁻¹ a pri dávke N₂₄₀ o 23 mg.kg⁻¹.

Priemerná ročníková variabilita v obsahu živín za lokality je najvyššia u horčíka, nižšia u fosforu a najnižšia u draslíka. Najvyšší priemerný obsah fosforu v pôde bol v roku 1978, draslíka v roku 1977 a horčíka v roku 1979. Tieto výsledky v interakcii s priebehom počasia poukazujú na skutočnosť, že najvyšší obsah fosforu sme zaznamenali vo vlhkejšom a chladnejšom ročníku a najvyšší obsah horčíka v teplejšom ročníku. Výsledky u draslíka nie sú jednoznačné.

HODNOTENIE ZMIEN V OBSAHU MIKROELEMENTOV

Obsah mikroelementov v pôdach podľa lokalít a za obe lokality spolu v priemere sledovaných rokov, ako aj priemerný obsah podľa jednotlivých ročníkov je v tab. III.

Z prehľadu je zrejmé, že hnojením základnými živinami, t.j. dusíkom, fosforom a draslíkom, dochádza k znižovaniu obsahu prístupných foriem bóru, mangánu, molybdénu, medi a zinku v pôdach trávnych porastov. Aplikáciou fosforečných a draselných hnojív sa po trojročnom hnojení znížil obsah bóru, molybdénu, mangánu a medi. V porovnaní s kontrolou predstavuje zníženie v priemere lokalít u bóru 0,08 mg.kg⁻¹, mangánu 22 mg.kg⁻¹, molybdénu 0,003 mg.kg⁻¹ a medi 0,1 mg.kg⁻¹. Pri relatívnom porovnaní je najvýznamnejšie zníženie u molybdénu, potom u bóru, mangánu a najmenej významné u medi. Obsah prístupného zinku v pôde sa aplikáciou fosforu a draslíka neznižil.

Aplikáciou dusíkatých hnojív v dávkach N₁₂₀ a N₂₄₀ PK sa obsah prístupných foriem sledovaných mikroelementov v pôdach znižuje, a to v porovnaní s nehnojenou kontrolou a s kombináciou hnojenou fosforečnými a draselnými hnojivami. Na variante N₂₄₀ PK v porovnaní s kontrolou sa obsah prístupného bóru v pôde v priemere lokalít znížil o 0,33 mg.kg⁻¹, mangánu o 206 mg.kg⁻¹, molybdénu o 0,01 mg.kg⁻¹, medi o 0,76 mg.kg⁻¹ a zinku o 1,4 mg.kg⁻¹. Pri relatívnom hodnotení zníženia obsahu zisťujeme, že konštatnité vzťahy sú najpreukaznejšie u molybdénu, bóru, mangánu a najmenej preukazné u medi a zinku.

Je potrebné si uvedomiť, že hodnotené závislosti medzi hnojením a obsahom prístupných foriem mikroelementov v pôdach trávnych porastov sú relatívne. V súlade s názormi mnohých autorov (Baier, 1979; Neuberger, Hovorková, 1978; Klapp, 1971; Katalymow, 1969) zvýšením intenzity hnojenia dochádza k zvýšeniu produkcie nadzemnej hmoty. Vyššie úrody plodín odčerpávajú z výživného prostredia aj väčšie množstvo živín, a v prípade, že nie sú nahradené hnojivami dochádza k znižovaniu ich obsahu v pôde.

Významné rozdiely sme zistili v priemernom obsahu mikroelementov v pôde podľa pokusných ročníkov. Sledované mikroelementy v priemere oboch lokalít mali najvyšší priemerný obsah v roku 1978 a najnižší v roku 1979. Vo vlhkejšom ročníku bola prístupnosť mikroelementov v pôde vyššia ako v ročníku suchšom. Pri relatívnom porovnaní maximálnych a minimálnych priemerných obsahov v rokoch sú rozdiely u bóru 33,8 %, mangánu 47,1 %, molybdénu 65,6 %, medi 13,9 % a zinku 29,7 %. Ročníková variabilita obsahov bola najvyššia pri molybdéne a mangáne, nižšia pri bóre, zinku a najnižšia pri medi.

Literatúra

- BAIER, J.: Soustava hnojení polních plodin. Praha, SZN 1979.
ČUMAKOV, A. — HUDSKÁ, O. — POLACH, J. — TRUKSA, J. — MAZANEC, O. — REPKA, F. — BUREŠ, V.: Hnojení mikroelementmi. Metodiky ÚVTI 27/1977, Nitra.
KAŠPER, J. — KRAJČOVIČ, V. — LIPKA, L. — ŠŮR, D.: Využitie ekologických faktorov pri racionalizácii a zintenzívňovaní výroby na trvalých trávnych porastoch. Metodiky ÚVTI 7/1977, Nitra.
KATALYMOW, M. W.: Mikronährstoffe, Mikronährstoffdüngung. Berlin, VEB 1969.
KLAPP, E.: Wiesen und Weiden. Berlin - Hamburg 1971.
KOLEKTÍV: Analytické metódy rozborovania pôd. Bratislava, ÚKSÚP 1977.
NEUBERG, J. — HOVORKOVÁ, L.: Mangán ve výživě rostlin. Stud. Inform. ÚVTI, 1978, č. 3.

Došlo dňa 17. 1. 1983

ЛЯГКИЙ, Я. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Зволен): Влияние удобрения и годов высева на динамику питательных веществ в почве травостоев. Растл. Выр., 30, 1984 (1): 37-42.

V точных смотрах на травостоях в 1977—1979 гг. нами изучалось влияние удобрения основными питательными веществами и погодных условий года высева на изменения в содержании P, K, Mg, B, Mn, Mo, Cu, Zn в почве. В результате удобрения азотом, фосфором и калием увеличивается содержание доступных форм фосфора и калия и уменьшается содержание определяемых микроэлементов в почве. Установленная зависимость у микроэлементов более явна после применения азотных удобрений и вызвана повышенным выносом этих питательных веществ из почвы при повышенных урожаях зеленой массы. Самое большое изменение содержания питательных веществ в почве имело место у молибдена и марганца, среднее — у бора, цинка, магния, фосфора и самое малое — у меди и калия.

травостой; NPK удобрение; год высева; фосфор; калий; магний; бор; марганец; молибден; цинк; медь; почва

LAHKÝ, J. (Central-Control and Researching Institute of Agriculture, Zvolen): *The Effect of Fertilization and Years on the Dynamics of Nutrients in the Soil under Grassland*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1): 37-42.

Exact trials on grassland were conducted in 1977 to 1979 to study the effect of fertilization with the basic nutrients and the effect of weather conditions of the year upon the changes in the soil contents of P, K, Mg, B, Mn, Mo, Cu, Zn. The application of nitrogen, phosphorus and potassium increases the content of the available forms of phosphorus and potassium and reduces the content of the studied microelements in soil. The dependence found in microelements is more pronounced after the application of nitrogenous fertilizers and is due to an increased uptake of these nutrients from the soil when the yields of grass matter are higher. The highest annual variability of nutrient content in the soil was found in molybdenum and manganese, a medium variability in boron, zinc, magnesium and phosphorus, and the lowest in copper and potassium.

grassland; NPK fertilization; year; phosphorus; potassium; magnesium; boron; manganese; molybdenum; copper; zinc; soil

Adresa autora:

Ing. Ján Lahký, CSc., Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky Bratislava, pobočka Zvolen, ul. Janka Kráľa, 961 09 Zvolen

VLIV INTERAKCE DOBY SETÍ A HNOJENÍ DUSÍKEM NA TVORBU VÝNOSOVÝCH PRVKŮ JARNÍHO JEČMENE

L. Kotrba, L. Ludva, V. Pokorný

KOTRBA, L. — LUDVA, L. — POKORNÝ, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Vliv interakce doby setí a hnojení dusíkem na tvorbu výnosových prvků jarního ječmene*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 43-51.

Z osmiletých přesných polních pokusů provedených na pěti pokusných stanicích umístěných v různých ekologických podmínkách ČSR byly získány údaje umožňující stanovit a vyjádřit míru interakci mezi dobou setí a dávkou dusíku u jarního ječmene. Pro zpracování byly použity údaje o době setí, hnojení dusíkem, výnosech a jejich struktuře (počet klasů na ploše, počet zrn na klas a hmotnost 1000 zrn). Výsledky ukázaly, že rané setí je vhodné ve většině ekologických podmínek ČSR. Při volbě termínů je však nutné přihlížet k podmínkám prostředí. V aridnějších oblastech je nutné co nejranější setí, které přispívá ke zvyšování výnosů. Zvyšovaná dávka dusíku se promítá naopak ve snižování výnosů. I v humidnějších oblastech je třeba klást důraz na raný termín setí. Jeho vliv se však nepromítá tak výrazně na výši sklizně jako je tomu v aridnějších oblastech. Přitom zvyšování dávky dusíku přispívá ke zvyšování výnosů. Lze tedy konstatovat, že dusík přispívá ke kompenzaci nepříznivého vlivu pozdějšího setí.

dávka dusíku; výnos zrna; struktura výnosu

Setí je agrotechnickým opatřením, které nejvíce ovlivňuje tvorbu výnosových prvků zrna a jakost jarního ječmene (Lekeš et al., 1973). Proto předpokladem dosažení vysokého výnosu zrna je co nejdelší doba mezi vzejitím rostlin a jejich metáním (Kopecký, 1974). To docílíme při raném setí, které příznivě působí na výnosy jarního ječmene vlivem nízkých teplot (jarovizace) a krátkého dne (světelné stadium). Ve světelném stadiu se rozhoduje o délce klasu a možnosti vytvářet velký počet kvítků a tím i celkovém počtu zrn v klasu.

Podle Lekeše (1967) opožděným setím se snižuje výnos zrna každý den o 30 až 50 kg . ha⁻¹. Krausko et al. (1980) uvádí, že opožděné setí se promítá snížením zrna o 40 až 60 kg . ha⁻¹ za den, přičemž upozorňuje, že všechny odrůdy nereagují na opožděné setí stejně. Odrůdy s krátkým stéblem reagují větším snížením výnosu než odrůdy se stéblem delším. Vzhledem k tomu, že uváděné údaje jsou značně obecného rázu a měli jsme k dispozici výsledky z pokusných stanic VÚRV Praha-Ruzyně, pokusili jsme se v předkládané práci o upřesnění údajů podle stanovišť v nichž se pokusné stanice nacházejí (tab. I).

Pokusná stanice	Pohořelice	Hněvčeves	Kroměříž	Střítež	Humpolec
Výrobní typ	kukuřičný	řepařský	řepařský	bramborářský	bramborářský
Seskupení BPEJ	1	7	7	9	10
Půdní typ	černozem	hnědozem ilimerizovaná	černozem degrádovaná	hnědozem	hnědá půda kyselá
Nadmořská výška m n. m.	204	265	216	470	545
Dlouhodobý průměr ročních srážek mm	478	605	599	563	665
Dlouhodobá $\bar{\varnothing}$ teplota °C	9,0	7,8	8,4	6,9	7,0
Langův faktor	53	77	71	81	95

MATERIÁL A METODY

Cílem práce bylo stanovit a vyjádřit míru interakce mezi dobou setí a dávkou dusíku k jarnímu ječmeni. Jedná se tedy o podklad pro možnost kompenzace nevhodného termínu setí diferencovaně podle ekologických podmínek stanovišť.

Rozbor vlivu interakce setí a hnojení dusíkem byl proveden na souboru výsledků pokusů z let 1970—1977 z pěti pokusných stanic VÚRV Praha-Ruzyně, oddělení výživy rostlin umístěných v různých ekologických podmínkách (tab. I).

Ze souboru výsledků byly pro zpracování použity údaje o době setí, hnojení dusíkem, výnosech a jejich struktuře (počet klasů na ploše, počet zrn na klas a hmotnost 1000 zrn). Střední hodnoty těchto veličin a jejich kolísání jsou pro sledovaná stanoviště uvedeny v tab. II.

Vlastní rozbor byl proveden tak, že pro jednotlivá stanoviště byly vypočteny vztahy:

$$y_k = a_{1x_1} + a_{11x_2^2} + a_{2x^2} + a_{22x_2^2} + a_{12x_1x_2}$$

pro $k = 1, 2, \dots, 5$,

kde: y_1 = závisle proměnná veličina,

přičemž: y_1 = výnos zrna ($t \cdot ha^{-1}$),
 y_2 = hmotnost 1000 zrn (g),
 y_3 = počet zrn na $1 m^2$ (tis. ks),
 y_4 = počet klasů na $1 m^2$ (ks),
 y_5 = počet zrn na klas (ks),
 x_1 = doba setí (počet dnů od začátku roku),
 x_2 = dávka N v $kg \cdot ha^{-1}$,
 a = regresní koeficienty.

V uvedených vztazích představují členy:

$a_{1x_1} + a_{11x_1^2}$ samostatný příspěvek doby setí,
 $a_{2x_2} + a_{22x_2^2}$ samostatný příspěvek dávky dusíku,
 $a_{12x_1x_2}$ interakce doby setí s dávkou dusíku.

Významnost jednotlivých členů byla testována indexy korelace a výpočet rovnice byl opakován pouze se statisticky významnými členy.

Proměnná	Charakteristika	Pokusná stanice				
		Pohořelice	Hněvčeves	Kroměříž	Stráž	Humpolec
Doba setí	$\bar{x}$	21. 3.	30. 3.	29. 3.	29. 3.	2. 4.
	s	7,3	18,5	16,3	12,4	10,3
Dávka N před setím (kg . ha ⁻¹)	$\bar{x}$	50,5	63,-	50,2	49,5	44,9
	$V \%$	40,8	53,0	43,4	47,9	45,5
Dávka N na list (kg . ha ⁻¹)	$\bar{x}$	50,4	38,2	36,8	50,5	52,1
	$V \%$	40,9	47,0	49,4	44,9	38,5
Zrna na 1 klas (počet - ks)	$\bar{x}$	20,3	16,5	21,7	17,1	15,2
	$V \%$	22,0	12,0	19,8	54,3	18,3
Hmotnost 1000 zrn (g)	$\bar{x}$	39,1	41,1	38,4	39,5	38,5
	$V \%$	13,5	10,8	20,7	16,7	12,9
Klasy na 1 m ² (počet - ks)	$\bar{x}$	649	833	724	808	725
	$V \%$	20,3	14,3	38,6	20,6	28,5
Výnos zrna (t . ha ⁻¹)	$\bar{x}$	5,0	5,45	4,82	5,33	4,12
	$V \%$	23,34	18,57	30,00	29,06	33,38
Počet případů		573	367	223	340	403

Legenda: $\bar{x}$ = střední hodnota, $V \%$ = variační koeficient, s = směrodatná odchylka

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jak je z předchozího patrné, byla míra interakce vyjádřena regresními koeficienty a_{12} . Vypočtené hodnoty koeficientu jsou shrnuty v tab. III.

Kladné hodnoty koeficientů vyjadřují účinnost jednoho faktoru při zvyšování úrovně druhého faktoru a naopak, záporné hodnoty ukazují na snižující se účinnost jednoho faktoru při zvyšování úrovně druhého. V kombinaci se samotnými příspěvky jednotlivých faktorů dochází tedy v případě kladných hodnot regresních koeficientů (a_{12}) ke zvyšování optimální dávky dusíku při opožděném setí, v případě záporných hodnot naopak ke snižování optimální dávky dusíku u pozdějších výsevů.

Mechanismus vlivu interakce doby setí a dávky dusíku je patrný z dalších údajů uváděných v tab. IV až VIII.

Stanoviště v Pohořelicích se nachází v aridnější oblasti. Proto je nutné na jaře včas začít se zpracováním půdy a setím, a tím zachovat co největší množství půdní vláhy. To dokazují výsledky uvedené v tab. IV. Z nich je patrné, že jakékoliv opožděné setí se promítá nejen sní-

III. Hodnoty regresních koeficientů (a_{12}) interakce doby setí a dávky dusíku při tvorbě výnosů jarního ječmene — The values of regression coefficients (a_{12}) for the sowing time X nitrogen application rate interaction in the formation of spring barley yields

Pokusná stanice	Pohořelice	Hněvčeves	Kroměříž	Stráž	Humpolec
Výnos zrna	0,00103	0,00021	0,00008	-0,00010	-0,00028
HTZ	0,00183	0,00123	0,00024	0,00079	0,00137
Počet klasů na 1 m ²	0,0668	0,0101	-0,0294	-0,0415	-0,0529
Počet zrn na klas	0,00201	-0,00114	0,00876	0,00096	-0,00065

HTZ = hmotnost 1000 zrn (g)

IV. Vliv interakce setí a dávky dusíku na výnos a jeho strukturu (Pohořelice) — The effect of the sowing time X nitrogen application rate interaction on yield and its structure (Pohořelice)

Dávka N	Termín setí				
	13. 3.	15. 3.	18. 3.	22. 3.	26. 3.
Výnos t.ha ⁻¹	index korelace = 0,65				
15	5,907	5,500	5,090	4,672	4,100
30	5,837	5,482	5,119	4,747	4,237
45	5,730	5,422	5,105	4,779	4,331
60	5,579	5,317	5,047	4,767	4,381
75	5,384	5,169	4,945	4,712	4,387
Počet zrn na 1 klas (ks)	index korelace = 0,44				
15	21,53	20,59	19,69	18,83	17,75
30	21,65	20,63	19,64	18,70	17,51
45	21,53	20,60	19,70	18,85	17,77
60	21,61	20,77	19,97	19,21	18,25
75	21,92	21,16	20,45	19,77	18,94
Hmotnost 1000 zrn (g)	index korelace = 0,56				
15	43,19	43,75	43,28	41,76	38,15
30	42,87	43,51	43,12	41,69	38,18
45	41,94	42,67	42,36	41,01	37,61
60	40,42	41,22	41,00	39,73	36,44
75	38,29	39,18	39,03	37,85	34,67

V. Vliv interakce setí a dávky dusíku na výnos a jeho strukturu (Hněvčeves) —
The effect of the sowing time X nitrogen application rate interaction on yield and its structure (Hněvčeves)

Dávka N	Termín setí				
	5. 3.	14. 3.	1. 4.	10. 4.	19. 4.
Výnos t.ha ⁻¹	index korelace = 0,36				
23	6,310	6,042	5,531	5,288	5,052
41	6,153	5,919	5,376	5,267	5,066
60	6,006	5,809	5,439	5,266	5,101
79	5,881	5,719	5,422	5,285	5,157
97	5,700	5,653	5,424	5,322	5,228
Počet zrn na 1 klas (ks)	index korelace = 0,48				
23	17,28	17,07	16,71	16,55	16,42
41	18,92	18,44	17,55	17,14	16,74
60	20,01	19,26	17,82	17,12	16,45
79	20,46	19,43	17,44	16,47	15,52
97	20,29	19,00	16,48	15,25	14,04
Hmotnost 1000 zrn (g)	index korelace = 0,54				
23	38,62	39,85	41,74	42,40	42,87
41	37,85	39,27	41,56	42,42	43,09
60	37,06	38,70	41,41	42,48	43,36
79	36,31	38,16	41,29	42,57	43,66
97	35,69	37,69	41,21	42,69	43,98

žením výnosu, ale i snížením počtu zrn na klas i v hmotnosti zrna. Zvýšení dávky dusíku v prvních termínech setí má negativní vliv na výnos i na hmotnost zrna. Naproti tomu se kladně promítá v počtu zrn na klas. Při pozdějších setí přispěla zvýšená dávka dusíku k vyšší sklizni, přestože hmotnost zrna klesala, naproti tomu však stoupal počet zrn na klas. Z uvedeného je patrné, že při pozdějších výsevech přispívá zvyšování dávky dusíku ke kompenzaci opožděného setí, ale manko způsobené opožděným setím se nedá zvýšenou dávkou dusíku vyrovnat, nýbrž jen zmírnit.

Stanoviště Hněvčeves — z údajů v tab. V je patrné, že opoždění setí se promítá negativně ve výnose zrna i v počtu zrn na klas. Přitom zvýšená dávka dusíku v prvních termínech výsevu má na výnosy nepříznivý vliv, teprve v pozdějších termínech přispívá ke zvýšení výnosu zrna. Toto zvýšení není tak velké, aby se eliminoval nepříznivý vliv opožděného setí. Hmotnost zrna při zvyšované dávce dusíku v prvních termínech výsevu se snižovala, zatímco v posledních termínech výsevu přispěl dusík ke zvýšení hmotnosti zrna. Opačně tomu bylo u počtu zrna na klas. Opožděné setí se promítalo snížením počtu zrn na

VI. Vliv interakce setí a dávky dusíku na výnos a jeho strukturu (Kroměříž) —
The effect of the sowing time X nitrogen application rate interaction on yield and
its structure (Kroměříž)

Dávka N	Termín setí				
	12. 3.	20. 3.	28. 3.	5. 4.	13. 4.
Výnos t. ha ⁻¹	index korelace = 0,36				
15	5,067	5,165	5,106	4,891	4,520
30	5,126	5,233	5,184	4,978	4,616
45	5,170	5,287	5,247	5,051	4,699
60	5,200	5,326	5,296	5,109	4,766
75	5,215	5,351	5,330	5,153	4,819
Počet klasů na 1 m ² (ks)	index korelace = 0,67				
15	720,3	836,5	883,4	861,0	769,3
30	823,8	936,5	979,9	953,9	858,7
45	889,3	998,5	1008,9	1008,9	910,1
60	917,0	1022,6	1059,0	1026,0	923,7
75	906,6	1008,8	1041,6	1005,1	899,2
Hmotnost 1000 zrn (g)	index korelace = 0,68				
15	35,00	35,07	36,14	38,21	41,28
30	34,29	34,32	35,36	37,40	40,45
45	33,81	33,82	34,82	36,84	39,85
60	33,58	33,55	34,53	36,51	39,50
75	33,59	33,53	34,48	36,43	39,39

klas, přičemž v prvních termínech přispěl dusík ke zvýšení počtu zrn, kdežto v pozdějších termínech tomu bylo opačně.

Stanoviště Kroměříž — nejvyšších výnosů zrna nebylo dosaženo při nejranějším setí, ale při středním termínu výsevu. Zvyšovaná dávka dusíku ve všech případech přispěla ke zvyšování výnosu zrna, stejně tak, jako se zvyšoval i počet klasů na ploše. Naproti tomu opožděným setím se zvyšovala hmotnost 1000 zrn, stejně jako se snižující dávkou dusíku se zvyšovala i hmotnost zrna.

Stanoviště ve Stříteži — termín setí měl výrazný vliv na výnos. Nejpriznivější je včasné setí. Přitom zvyšovaná dávka dusíku ve všech termínech setí přispívala ke zvyšování sklizně. Totéž je patrné i z dalších údajů u počtu klasů na ploše. Včasný termín výsevu přispěl ke zvýšení hmotnosti zrna. Přitom zvyšování dávky dusíku se promítlo jen do dávky 40 kg . ha⁻¹, načež dochází k poklesu hmotnosti zrna.

Stanoviště Humpolec — údaje v tab. VIII ukazují, že rozdíl ve výnosech v prvních třech termínech výsevu nebyl podstatný. Teprve ve čtvrtém a hlavně v pátém termínu výsevu došlo k poklesu výnosu. Přitom zvýšená dávka dusíku vždy přispěla ke zvýšení sklizně. Znamená

VII. Vliv interakce a dávky dusíku na výnos a jeho strukturu (Střítež) — The effect of the sowing time X nitrogen application rate interaction on yield and its structure (Střítež)

Dávka N	Termín setí				
	16. 3.	23. 3.	30. 3.	6. 4.	13. 4.
Výnos t.ha ⁻¹	index korelace = 0,51				
10	6,150	5,586	5,104	4,704	4,385
25	6,291	5,717	5,224	4,814	4,484
40	6,384	5,779	5,297	4,876	4,536
55	6,429	5,834	5,321	4,890	4,540
70	6,427	5,822	5,299	4,857	4,497
Počet klasů na 1 m ² (ks)	index korelace = 0,20				
10	790,3	787,4	784,5	781,6	778,7
25	813,6	806,4	799,1	791,9	784,6
40	835,0	823,4	811,8	809,2	788,6
55	854,5	838,5	822,6	806,6	790,6
70	872,0	851,7	831,4	811,1	790,8
Hmotnost 1000 zrn (g)	index korelace = 0,50				
10	41,46	41,50	40,21	38,66	36,51
25	41,97	41,74	40,89	39,43	37,36
40	42,01	41,86	41,09	39,71	37,72
55	41,56	41,49	40,81	39,51	37,61
70	40,64	40,56	40,05	38,83	37,01

to, že nepříznivý vliv opožděného setí je možno kompenzovat použitím zvýšených dávek dusíku, čímž se dosáhne vyrovnání sklizně.

Z výsledků uvedených v předchozím je patrné, že včasný termín setí je důležitý pro dosažení výše sklizně. Proto je možné souhlasit s K o p e c k ý m (1974, 1981), L e k e š e m (1973), O č k a y e m (1981), O n d r u c h e m (1977) zdůrazňujícími nutnost včasného setí za předpokladu, že se jedná o aridnější až semihumidní podmínky ČSR. V aridních podmínkách je třeba, zvláště na jaře, šetřit půdní vláhou, která má rozhodující vliv na růst a vývoj zasetého ječmene. Naproti tomu však v humidních podmínkách (Humpolec), s nižšími teplotami a s dostatkem vláhy na jaře, je termín setí úzce vázán na průběh počasí. V této oblasti, při dostatečné půdní vlhkosti, je vhodné volit takový termín výsevu, který umožňuje kvalitní zpracování půdy. Znamená to, že je nutné vyčkat období, kdy je půda ve vhodném stavu pro její zpracování a tím i kvalitní setí. Současně je možné použít i vyšší dávky dusíku, které příznivě ovlivňují výši sklizně. Setí za příznivých podmínek přispívá k rychlejšímu klíčení zasetého osiva, růstu a vývoji a tím i vyšším sklizním (B u r d a, L i p a v s k ý, 1980).

VIII. Vliv interakce setí a dávky dusíku na výnos a jeho strukturu (Humpolec) —
The effect of the sowing time X nitrogen application rate interaction on yield and
its structure (Humpolec)

Dávka N	Termín setí				
	23. 3.	28. 3.	2. 4.	7. 4.	12. 4.
Výnos t. ha ⁻¹ index korelace = 0,42					
20	4,309	4,403	4,394	4,283	4,068
35	3,971	4,087	4,100	4,010	3,818
50	4,291	4,387	4,379	4,268	4,055
65	4,580	4,654	4,625	4,494	4,260
80	4,835	4,889	4,839	4,867	4,432
Počet klasů na 1 m ² (ks) index korelace = 0,56					
20	625,6	692,7	702,2	655,2	551,4
35	686,7	749,1	754,7	703,7	596,1
50	747,3	805,7	807,5	752,6	641,0
65	808,1	862,6	860,5	801,7	686,2
80	869,2	919,8	913,8	851,1	731,7
Hmotnost 100 zrn (g) index korelace = 0,30					
20	37,85	37,79	37,93	38,29	38,86
35	37,83	37,87	38,12	38,57	39,24
50	37,67	37,81	38,16	38,73	39,50
65	37,38	37,62	38,02	38,75	39,62
80	36,96	37,31	37,81	38,63	39,61

Literatura

- BURDA, V. — LIPAŤSKÝ, J.: Struktura výnosu a možnosti jejího řízení. [Záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1980.
- KRAUSKO, A. et al.: Jarný jačmeň. Bratislava, Príroda 1980.
- KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na dobu setí při rozdílném výsevu a dávkách N. Rostl. Výr., 20, 1974, č. 9, s. 965-976.
- KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v kukuřičném výrobním typu. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 2, s. 145-154.
- LEKEŠ, J.: Rezervy ve zvyšování výnosů jarního ječmene. Za vysokou úrodu, 15, 1967, č. 7, s. 247-249.
- LEKEŠ, J. a kol.: Pěstujeme obilniny v ČSR. Praha, SZN 1973.
- OČKAY, Š.: Vplyv rozdielnych ročníkov termínov sejby na úrodu jar. jačmeňa. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 12, s. 1287-1295.
- ONDRUCH, Z.: Reakce intenzivních genotypů jarního ječmene na opožděný výsev. Rostl. Výr., 23, 1977, č. 1, s. 59-65.

Došlo dne 2. 2. 1983

КОТРБА, Л. — ЛУДВА, Л. — ПОКОРНЫ, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние взаимодействия времени посева и удобрения азотом на формирование элементов урожая ярового ячменя. Rostl. Výt., 30, 1984 (1): 43-51.

По восьмилетним точным полевым опытам, проведенным в пяти опытных станциях, находящихся в разных экологических условиях ЧСР, были получены данные, позволяющие определить и выразить степень взаимодействия между сроком посева и дозой азота у ярового ячменя. Для обработки брались данные о сроке посева, удобрении азотом, урожаях и их структуре (число колосьев на площади, число зерен на колос и масса 1000 зерен). Результаты подтвердили, что ранний посев оправдал себя в большинстве экологических условий ЧСР. Однако при выборе срока необходимо учитывать условия среды. В более сухих областях необходим как можно более ранний посев, что помогает повысить урожай. Повышенная доза азота, наоборот, отражается в понижении урожая; в более влажных областях опять же желателен ранний срок посева, однако, здесь его влияние проявляется в размере урожая не так явно, как в сухих областях. При этом с повышением доз азота растут урожаи. Следовательно, можно сказать, что азот помогает компенсировать неблагоприятное влияние позднейшего посева.

доза азота; урожай зерна; структура урожая

KOTRBA, L. — LUDVA, L. — POKORNÝ, V. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Effect of Sowing Time X Nitrogen Fertilization Interaction on the Formation of Yield Components in Spring Barley*. Rostl. Výt., 30, 1984 (1): 43-51.

Eight-year exact trials were conducted at five test stations located under different ecological conditions of the Czech Socialist Republic. The obtained data make it possible to determine and express the interactions between sowing time and nitrogen application rate in spring barley. The data used for further calculations were those on sowing time, nitrogen fertilization, yields and their structure (number of ears per unit area, number of grains per ear, and 1000-grain weight). The results show that early sowing is recommendable in the majority of ecological types of regions in the Czech Socialist Republic. However, the best sowing time should always be determined with respect to environmental conditions. The earliest possible sowing is necessary in the areas where aridity prevails, since very early sowing contributes to an increase in yields. On the other hand, an increased nitrogen fertilization rate reduces yields. It is also in the humid regions that emphasis should be laid on early sowing. However, its effect on yield level is not as high as under arid conditions. In the humid regions higher nitrogen application rates contribute to higher yields. Thus it can be said that nitrogen contributes to the compensation of the undesired effect of later sowing.

nitrogen application rate; grain yield; yield structure

Adresa autorů:

Ludvík K o t r b a, dipl. tech., Ladislav L u d v a, ing. Václav P o k o r n ý, CSc.,
Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

CALZOLARI, A. M. — POLIDORO, O. O. — CONTA, H. C. C 22.990/160

Herencia de los caracteres ciclo a espigazon y cantidad de espiguillas por espiga en un cruzamiento de trigo (*Triticum aestivum* L.).

Pergamino (Argentina), INTA 1980. 11 s., tab., grafy. Informe tecnico 160. (Pšenice — šlechtění — dědivost — vztahy — výzkum — Argentina)

SAMMONS, D. J. — JOHNSON, J. W. C 25.431/972

Severn — A new soft red winter wheat variety.

College Park (Maryland), Agricultural experiment station 1982. 5 s., 4 tab. MP 972. (Pšenice ozimá — odrůdy — USA — výzkum)

TKACHUK, R. — METLISH, V. J. D 72.967/19

Wheat cultivar identification by high voltage gel electrophoresis.

Winnipeg, Manitoba Canadian grain commission 1980. S. 207-212, 5 obr., 1 tab. Repr. from Ann. Technol., agric. 1980, 29 (2). (Pšenice — odrůdy — stanovení — elektroforéza gelová — použití — výzkum — Kanada)

Stacy: A new soft red winter wheat. C 17.756/416

Athens (Georgia), Agricultural Experiment Station 1982. 5 s., 6 tab. Research report 416. (Pšenice ozimá — měkká — odrůdy — USA — Georgia — Stacy — výzkum)

VPLYV ORBY, KUKURIČIA A HERBICÍDOV NA ÚRODY ZRNA KUKURICE

J. Truksa, Š. Longauer

TRUKSA, J. — LONGAUER, Š. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv orby, kukuričia a herbicídov na úrody zrna kukurice*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 53-60.

Na černozei hlinitého charakteru v stacionárnom polyfaktoriálnom pokuse s opakovaným pestovaním kukurice po sebe zapríčinil spôsob pestovania bez orby pokles úrody zrna. Podobne slama kukurice, použitá na mulčovanie v rokoch s menším množstvom zrážok počas vegetácie, vplývala na úrodu zrna negatívne. Zo skúšaných spôsobov ochrany proti burinám na výšku úrody zrna a na rozvoj pôdnej mikroflóry pôsobil fumigačný herbicíd Eradicane 6E menej priaznivo než herbicíd DUAL 500 EC, hoci sa jeho účinok proti burinám osvedčil, najmä v najsuchšom roku. Pri sledovaní biologických procesov do hĺbky 200 mm vynechanie orby neznižovalo ani ich intenzitu ani zastúpenie sledovaných skupín mikroflóry.

minimálne obrábanie; kyprenie pôdy; mulč; pôdnobiologické procesy

V snahe o úsporu živej ľudskej práce, ako aj mernej energie potrebnej v rastlinnej výrobe, boli robené pokusy s pestovaním niektorých plodín bez orby. V Československu bola prepracovaná metóda pestovania obilnín, najmä ozimín, bez použitia orby (Suškevič, 1979, 1981a, b). V USA sa však dosť výrazne presadzovala snaha pestovať bez orby aj kukuricu. Z článku Larsona et al. (1970) vyplýva zaujímavý poznatok. Takýmto spôsobom pestovaná kukurica síce plytko zakoreňuje, avšak pri dostatku vody intenzívne reaguje na aplikované hnojivá. Dostatok vody pre korene bol v ich prípade zaisťovaný aj mulčovaním.

Funkciu izolačnej vrstvy, ktorú vytvára zaoraný povrch pôdy proti výparu z nej, by mala nahradiť vrstva mulču. Preto sa okrem iného robili aj pokusy s ponechaním rozdrvenej slamy kukurice na povrchu pôdy. Podľa poznatkov VÚZA Hrušovany u Brna (Řídký, 1970; Suškevič, 1981b) mulč z kukurice pôsobil na pšenicu (zasiatu bez orby) priaznivo. Mulč má v pôde zadržať nielen vodu, ale aj teplo. Vrstva bezprostredne pod ním býva vlhkejšia a v skorej jari aj teplejšia. To má stimulovať biologickú aktivitu pôdy a lepšie vzchádzanie jarných plodín alebo rast ozimnín v skorej jari.

Ponechanie kukuričia ako mulču viac-menej vylučuje, aby sa z neho tvoril humus. Podľa Řídkého (1970) značná časť organickej hmoty ponechaním na povrchu pôdy viac ako jeden rok, ostáva nerozložená. K tomu treba poznamenať, že podľa Ambergera (1976)

je slama kukurice vhodnejším humusotvorným materiálom ako maštalný hnoj. Podľa vlastných výsledkov (Truksa et al., 1980), v závislosti od agroekologických podmienok, vo väčšine prípadov zaoranie pôsobí s určitým oneskorením priaznivo. Okrem toho mulč z kukuričia môže poslúžiť pestovaniu kukurice iba pri jej opakovanom zaradení na ten istý pozemok. Podľa Jelínka (1971) pre úspešné opakované pestovanie kukurice nie je vhodné minimálne spracovanie bez orby, pretože v treťom roku dochádza k veľkému poklesu úrody.

Orba plní aj úlohu ochrany proti burinám. Pri jej vynechaní je predpoklad väčšej potreby ničenia burín v jarnom období pomocou herbicídov. Nevylučuje sa však ani mechanický spôsob, pri ktorom sa súčasne kypří povrch pôdy.

Pri aplikácii herbicídov sa núka otázka vplyvu týchto chemikálií na mikroorganizmy a na biologické procesy v pôde. Čo sa týka základného herbicídu pre kukuricu, t. j. zeazínu, podľa výsledkov Husárovej (1972) a Longauera (1976) sa netreba obávať jeho negatívneho pôsobenia, najmä v prvých dvoch rokoch monokultúry. Tento jav však nie je všeobecný, pretože iní autori (Paeschke, Heitfuss, 1978) s ďalšími herbicídmi získali odlišné výsledky, t. j. že skúšané prípravky pôsobili na baktérie a mikroskopické huby asi 14 dní inhibične.

Zaujímavou otázkou sa javí vplyv orby, resp. jej vynechania na biológiu pôdy. Pilát, Cíglar (1980) uvádzajú vplyv hĺbky a spôsobu orby na produkciu CO₂, nie však na zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov; tieto sú ovplyvnené skôr utláčaním pôdy. Tomu odpovedajú aj výsledky Suškeviča (1981a), že pri minimálnom spracovaní pôdy sa mikroorganizmy najviacej kumulujú v hornej vrstve ornice.

MATERIÁL A METÓDY

Predložené výsledky sú výsekom z dosť rozsiahleho polyfaktoriálneho pokusu, vykonaného v Trnave, v kukuričnom výrobnom type na stredne ťažkej pôde. Predmetom tohoto príspevku je porovnať pestovanie kukurice na týchto variantoch obrábania:

1. Klasické obrábanie, t. j. orba v jeseni, smykovanie a ďalšie pracovné operácie predsejbovej prípravy iba na jar.
2. Jarné kyprenie strniska do hĺbky sejby.
3. Sejba do strniska vývojovou sejačkou z VÚPT Rovinka pri Bratislave.

Pokus mal stacionárny charakter a predstavoval krátkodobú monokultúru kukurice, aby sa mohlo vyskúšať aj mulčovanie kukuričnou slamou. Každý z uvedených variantov bol rozdelený na tri bloky hnojenia. Z titulu limitovaného rozsahu príspevku uvedieme však iba dva bloky:

- I. 100 kg N; 52,8 kg P (120 kg P₂O₅); 166 kg K (200 kg K₂O) na 1 ha, a to v jeseni; 100 kg N na jar,
- II. dtto + ponechanie kukuričnej slamy na parcele (vo variante 1 zaoraná, v ďalších má funkciu mulču).

Vysvetlivky: dusík v podobe močoviny, fosfor ako 18% superfosfát, draslík, ako draselná soľ.

V rámci uvedených variantov a blokov sme skúšali niekoľko subvariantov ochrany rastlín; pre limitovaný rozsah sme vybrali tieto:

- A) „Mechanická kontrola“ — bez herbicídov s opakovaným kyprením pôdy.
- B) Kombinácia 3 kg Zeazínu 50 + 3 l Dual 500 EC.
- C) Kombinácia 3 kg Zeazínu 50 + 5 l Eradicane 6 E.

Poznámky: Variant obrábania č. 3 sme skúšali iba dva roky, pretože sme ho nepovažovali za perspektívny. Sejba zapožičanou vývojovou sejačkou zbytočne kombinovala jarnú pracovnú špičku, tak sme v roku 1979 od tohoto spôsobu upustili.

Pokusy sme sledovali aj po stránke biologických procesov v pôde. Z kapacitných dôvodov sme z uvedených variantov vybrali iba varianty 1 a 3, a to iba v bloku hnojenia II. Subvarianty ochrany proti burinám A až C sme sledovali všetky. (Sledovanie výskytu burín bolo náplňou práce iných riešiteľov.)

Odber vzoriek pôdy (v štyroch opakovaniach) z každého subvariantu sme robili z pôdneho profilu 20 až 200 mm, pričom vzorky pôdy na stanovenie fyziologických skupín mikroorganizmov platňovými metódami boli spracované do 24 hodín. Zistený počet mikroorganizmov sme prepočítali na 1 g pôdnej sušiny. Okrem fyziologických skupín sme sledovali aj celkový obsah dusíka, stanovený azotometrom typu Mikrorapid N. Rozklad celulózy sme robili podľa metódy Pokornej-Kozovej (1965).

Zrážkové a teplotné pomery sú zachytené na obr. 1 a ukazujú veľké odlišnosti jednotlivých rokov v zásobe tzv. zimnej vlhky a v množstve atmosferických zrážok počas vegetácie.

VÝSLEDKY

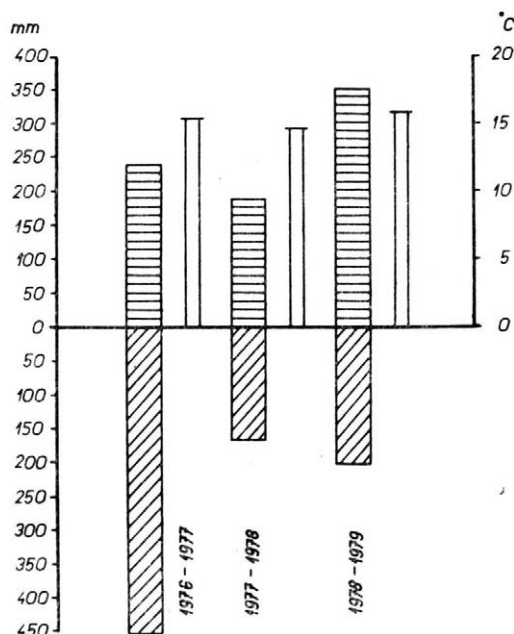
Pohľad na úrody v tab. I hovorí dosť jasne v prospech orby, najmä v rokoch 1978 a 1979. Relatívne najmenej pôsobilo vynechanie orby v roku 1977, a to vplyvom nadpriemernej zásoby zimnej vlhky (obr. 1).

Odstránenie alebo ponechanie slamy kukurice na poli pôsobí takto: Po zaoraní v získaných úrodách (tab. I) mierne prevažuje kladný účinok kukuričia zapracovaného do pôdy. Odlišne sa však javí situácia, keď ponecháme slamu kukurice ako mulč, t. j. jasne prevažuje počet prípadov negatívneho účinku kukuričia. Výnimku predstavuje rok 1979, v ktorom priebeh počasia vo vegetačnom období bol pre kukuricu výhodný. V danom roku sa mulč osvedčil v subvariantoch bez kyprenia pôdy. Celkove však účinok vrstvy mulču nesplnil očakávanie.

Pri posudzovaní spôsobov ochrany proti burinám prevažuje prvenstvo tzv. mechanickej kontroly, o niečo menej kombinácia Zeazínu 50

1. Zrážkové a teplotné pomery v jednotlivých rokoch pokusu — Atmospheric precipitation and temperatures in the years of the trial

-  — suma zrážok v predchádzajúcom mimovegetačnom období (1. 10.—31. 3.)
-  — suma zrážok za vegetačné obdobie (1. 4.—30. 9.)
-  — priemerná teplota za vegetačné obdobie



Obrábanie pôdy	Kukuričia	Ochrana proti burinám (subvariant)	Rok		
			1977	1978	1979
Orba	odstránené	A	6,06	3,63	5,50
		B	7,73	3,62	5,73
		C	6,62	3,01	5,59
	zaorané	A	8,02	3,26	5,71
		B	7,16	3,91	5,16
		C	6,70	4,13	4,97
Jarné kyprenie	odstránené	A	6,63	2,25	4,14
		B	5,47	0,98	3,61
		C	4,22	0,67	3,17
	mulč	A	5,04	0,49	3,50
		B	3,01	0,51	4,05
		C	3,56	0,49	3,90
Sejba do strniska	odstránené	A	5,92	1,22	X
		B	5,26	0,84	
		C	4,38	0,61	
	mulč	A	4,02	0,41	
		B	4,25	0,43	
		C	3,43	0,55	

s Dualom 500 EC. Žiada sa poznamenať, že herbicíd Eradicane 6 E pôsobí fumigačne, čo môže zhoršovať podmienky rozvoja pôdnej mikroflóry, hoci z hľadiska ničenia klíčiach burín v suchších podmienkach to zvyšuje efekt. Priaznivý účinok herbicídu Dual 500 EC bol umožnený jednako bohatou zásobou zimnej vlahy (v roku 1977), resp. dostatkom zrážok počas vegetácie kukurice (rok 1979).

Na fotografickom zábere (obr. 2) je zachytený rozdielny výzor porastu pestovaného s orbou a bez orby v roku 1978. Nemožno tvrdiť, že na oranej parcele by bol porast bez burín, avšak podľa veľmi rozdielnej výšky rastlín sa dá usúdiť, že bezorbový variant nevytvára podmienky, aby kukurica bola dostatočne schopná konkurovať burinám.

Pri posudzovaní intenzity rozkladu celulózy a početnosti sledovaných skupín mikroorganizmov (obr. 3, 4, 5) nebadáť, že by vynechanie orby pôsobilo negatívne; dokonca mikromycéty sa lepšie rozvíjali bez orby. Treba však upozorniť jednako na skutočnosť, že vzorky pôdy pre tieto sledovania boli odobraté iba do hĺbky 200 mm, ako aj na citáciu Suškeviča (1981) o kumulácii mikroorganizmov v hornej vrstve pri minimálnom spracovaní.

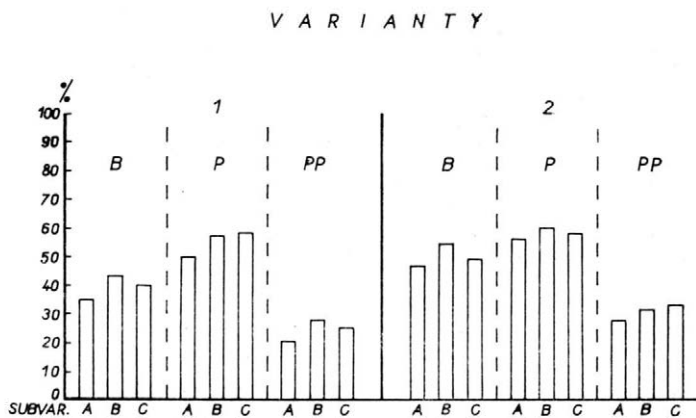
2. Rozdiel porastu kukurice pri použití orby (vzadu) a bez orby (v popredí) — The differences in maize stand grown in ploughed soil (back) and in uncultivated soil (front)



3. Vplyv orby a subvariantov ochrany proti burinám na rozklad celulózy: bazálny (B), potenciálny (P) a v poľných podmienkach (PP) — The effect of ploughing and subvariants of weed control on cellulose breakdown: basal (B), potential (P), and under field conditions (PP)

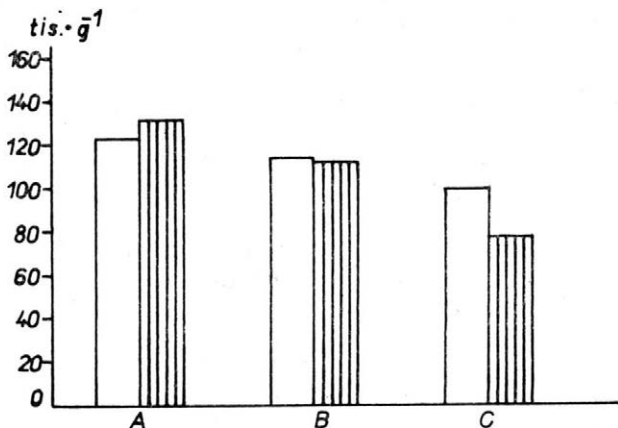
variant 1 s orbou
variant 2 bez orby (sejba do strniska)
subvarianty:

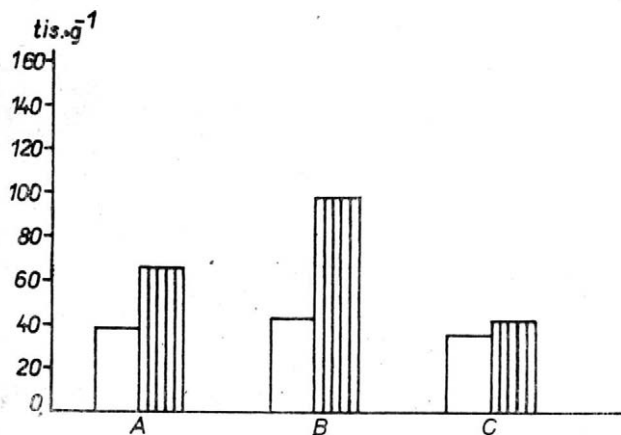
- A — mechanická kontrola bez herbicídov
- B — 3 kg Zeazínu 50 + 3 l Dual 500 EC
- C — Zeazín 50 3 kg + Eradicane 6 E



4. Vplyv orby a subvariantov ochrany proti burinám na rozvoj celulolytických baktérií — The effect of ploughing and subvariants of weed control on the development of cellulolytic bacteria

- — variant s orbou
 - ▨ — variant bez orby (do strniska)
- subvarianty A, B, C (graf 3)





5. Vplyv orby a subvariantov ochrany proti burinám na rozvoj mikromycét — The effect of ploughing and subvariants of weed control on the development of micromycetes

□ — variant s orbou
 ▨ — variant bez orby (do strniska)
 subvarianty A, B, C (graf 3)

K otázke účinku herbicídov a kyprenia na pôdnu mikroflóru získame odpoveď pohľadom do grafov. Nezávisle od orby, prebiehal bazálny rozklad celulózy lepšie po herbicíde Dual 500 EC oproti herbicídu Eradicane 6 E. Podobne sa javí aj situácia v rozvoji celulolytických baktérií, mikromycét, t. j. v prospech herbicídu Dual 500 EC. Určitá odlišnosť mikromycét je však v tom, že na rozdiel od celulolytických baktérií najväčšia početnosť nie je na „mechanickej kontrole“, ale v kombinácii s Dualom. Tieto pozorovania naznačujú, že pri opakovanom pestovaní kukurice by sa Eradicane 6 E nemal používať každoročne, resp. iný fumigačne pôsobiaci herbicíd, ale striedať ho s iným, ktorý je výhodnejší z hľadiska účinku na pôdnu mikroflóru.

Napriek tomu, že sledovanie početnosti burín nebolo poslaním tejto práce, žiada sa konštatovať, že subvariant „mechanická kontrola“ v neskorších fázach vývinu nebol menej zaburinený ani v tých prípadoch, keď svojou úrodou prekonal ostatné subvarianty. Príčina veľkého rozdielu úrody variantov s orbou a bez orby bude spočívať pravdepodobne v početnosti burín v prvých úsekoch vývinu kukurice. Okrem toho však orba, resp. mechanické kyprenie pôdy, sa počas vegetácie uplatnili aj z iných hľadísk.

Pri porovnávaní účinku orby na biologické procesy v pôde (obr. 2 až 4) môžeme síce získať dojem o zbytočnosti orby, bolo však už upozornené na to, že pri minimálnom spracovaní sa mikroflóra kumuluje v hornej vrstve ornice. Pri odbere vzoriek iba do hĺbky 200 mm sme dobre nepodchytili rozdiel v celkovom množstve sledovaných skupín mikroflóry, v rámci celej rizosféry kukurice, ktorá má po orbe dosiahnuť oveľa väčšiu hĺbku ako 200 mm. Teda pri rovnakej intenzite rozkladu celulózy na 1 ha sa vyprodukuje viac CO₂ pri hlbšom profile, t. j. na oranom pozemku (pozri tiež Pilát, Cígľar, 1980). Z podobného hľadiska, t. j. hĺbky aktívneho profilu, musíme posudzovať aj intenzitu rozkladu celulózy po zaoraní kukuričia oproti jeho ponechaniu na povrchu. Totiž pri jeho ponechaní na povrchu sa do pôdy nedostane téměř žiadna organická hmota, preto schopnosť pôdy rozkladať celulózu môže byť zdanlivo väčšia oproti prípadu zaorania väčšieho množstva organickej hmoty do pôdy. (Vzťah medzi rozkladačmi a rozkladanou hmotou sa podstatne nezmenil.)

Negatívny účinok mulču v rokoch 1977 a 1978 (s menším množstvom zrážok cez vegetáciu) možno vysvetliť tým, že ponechaná vrstva kukuričia sama nasaje do seba určité množstvo vody, ktoré potom chýba rastlinám.

DISKUSIA

Rozdiel našich záporných výsledkov s pestovaním kukurice bez orby a kladných skúseností s hustosiatymi obilninami (Suškevič, 1979, 1981a; Řídký, 1970) možno vysvetliť jednako hlbšou rizosférou kukurice, jednako jej slabšou schopnosťou konkurovať burinám do zapojenia porastu. Plytšie zakorenenie pšenice oproti kukurici a odlišná vegetačná doba týchto plodín je asi príčinou rozdielného účinku vrstvy kukuričnej slamy na výšku úrody pšenice (v kladnom zmysle) a kukurice (záporný vplyv).

Poznatok vyplývajúci z obsahu práce Larsona et al. (1970) v podmienkach automorfných pôd s hlbokou hladinou podzemnej vody bude asi aktuálny iba pri priebehu zrážok minimálne tak priaznivom ako bol v roku 1979.

V zásade možno súhlasiť s názorom Jelínka (1971), že nie je vhodné kombinovať opakované pestovanie s minimálnym obrábaním pôdy. Žiada sa dodať, že naše pokusy, ako aj pokusy citovaného autora, prebiehali v dosť podobných vlhkostných podmienkach. Nevylučuje sa však, že na pozemkoch s priaznivou hladinou podzemnej vody môže byť účinok minimálneho obrábania a mulčovania odlišný.

Vysvetľovanie významu orby cez množstvo CO_2 vyprodukovaného na 1 ha súhlasí s poznatkami Suškeviča (1981a) a s údajmi Piláta a Cíglara (1980).

Literatúra

- AMBERGER, A.: Die Verrottung von Maistroh. Mais, Z. über Forschung, Produktionstechnik Vervwertung und ökonomik, 1976, č. 4, s. 33-34.
- HUSÁROVÁ, M.: Mikroflóra v rizosfére kukurice. Viacročný vplyv. Ved. Práce Výsk. Úst. Kukurice Trnava, 1972, č. 6, s. 47-69.
- JELÍNEK, K.: Vyšetření vhodných způsobů obdělávání půdy a hnojení u kukuřice na zrno. Hrušovany u Brna, VÚZA 1971, s. 31.
- LARSON, W. E. — TRIPLET, G. B. — DORE, D. M. van: Problems with no-till crops. Crop and Soil, 23, 1970, č. 3, s. 14-20.
- LONGAUER, Š.: Dlhodobá aplikácia herbicídov a mikroflóra v rizosfére. [Záv. správa.] Trnava, VÚK 1976, s. 53.
- PAESCHKE, R. R. — HEITEFUSS, R.: Der Einfluss von Herbiziden auf metabolisch aktive Bakterien und Pilze im Boden bei erstmaliger anwendung. Z. Pfl. Krankh. Pfl. Sch., 85, 1978, č. 8/9, s. 471-481.
- PILÁT, A. — CÍGLAR, J.: Poľnohospodárske sústavy (pre poslucháčov PEF, skriptá). Bratislava, Príroda 1980, s. 163.
- POKORNÁ-KOZOVÁ, J.: K metodice stanovení rozkladu celulosy. Rostl. Výr., 1965, č. 1, s. 59-69.
- ŘÍDKÝ, K.: Studium vlivu fyzikálních vlastností půdy na mikrobiální procesy mineralisace a humifikace půdního chemismu a vývoj plodin. [Záv. zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1970, s. 52.
- SUSKEVIČ, M.: Studium vlivů hlavních agroekologických a agrotechnických parametrů na tvorbu výnosu plodin. [Závěrečná zpráva P 11-329-221-01.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1979, s. 30.

SUŠKEVIČ, M.: Problematika základní agrotechniky v podmínkách jižní Moravy. In: Intenzifikace rostlinné výroby v sušších oblastech. Sborník referátů, Moravský Krumlov, II. 1981a, s. 70-81.

SUŠKEVIČ, M.:

Úroda, 1981b, č. 12, s. 555-556.

TRUKSA, J. — ZÁBORSKÝ, J. — LONGAUER, Š.: Vplyv zaoranej kukuričnej slamy na kukuricu pri opakovanom pestovaní. In: Zborník VÚK v Trnave, 1980, č. 9, s. 136-158.

Došlo dňa 24. 2. 1983

ТРУКСА, Ю. — ЛОНГАУЕР, Ш. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Влияние вспашки, кукурузных стеблей и гербицидов на урожай зерна кукурузы. Растл. Выр., 30, 1984 (1) : 53-60.

На черноземе глинистого характера в стационарном полифакториальном опыте с повторным возделыванием кукурузы подряд способ возделывания кукурузы без вспашки вызвал понижение урожая зерна. Аналогично солома кукурузы, примененная в качестве мульчирования в годах с меньшим количеством осадков во время вегетации, отрицательно влияла на урожай зерна кукурузы. Из испытываемых способов защиты растений от сорняков на размер урожая зерна и на развитие почвенной микрофлоры гербицид эрадикане 6 Е действовал хуже, чем гербицид дуал 500 ЕС, хотя и его действие от сорняков оправдало себя главным образом в самый сухой год. При изучении биологических процессов до глубины 200 мм исключение вспашки не влияло ни на их интенсивность, ни на замещение изучаемых групп микрофлоры.

минимальная обработка; рыхление почвы; мульчирование; почвенно-биологические процессы

TRUKSA, J. — LONGAUER, Š. (Maize Research Institute, Trnava): *The Effect of Ploughing, Maize Straw and Herbicides on Maize Grain Yields*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 53-60.

In a stationary polyfactorial trial conducted on loamy chernozem soil with repeated growing of maize, the method of maize growing without ploughing reduced grain yields. Similarly, maize straw used for mulching in low-rain years during the growing season had an adverse effect on grain yield. As to the tested methods of weed control, the grain yield and the development of soil microflora were influenced less favourably by the Eradicane 6E herbicide, as compared with the herbicide DUAL 500EC, although it gave a good weed-control effect, mainly in the driest year. When ploughing was left out, neither was the intensity of biological processes nor the proportions of the studied groups of microflora affected in the topsoil layer to the depth of 200 mm.

minimum soil cultivation; soil loosening; mulch; biological processes in soil

Adresa autorov:

Ing. Juraj Truksa, CSc., RNDr. Štefan Longauer, Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

INTERAKCE VLIVU PŘÍSTUPNÉHO FOSFORU A DRASLÍKU V PŮDĚ NA VÝNOSY OBILNIN V RŮZNÝCH EKOLOGICKÝCH PODMÍNKÁCH

L. Niklíček, V. Burda, J. Lipavský, V. Flegř

NIKLÍČEK, L. — BURDA, V. — LIPAVSKÝ, J. — FLEGR, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Interakce vlivu přístupného fosforu a draslíku v půdě na výnosy obilnin v různých ekologických podmínkách*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 61-70.

Práce sleduje vzájemný vliv obsahu přístupného fosforu a draslíku v půdě na výnos ozimé pšenice a jarního ječmene na pěti stanovištích s různými ekologickými podmínkami. Základem pro ni byly výsledky přesných polních pokusů s uvedenými plodinami za 9 let. Výše optimální hladiny fosforu a draslíku v přístupné formě je závislá nejen na stanovištních ekologických podmínkách, nýbrž i na vzájemném poměru těchto prvků v půdě. Závislosti jsou rozdílné i pro různé plodiny. Byl zjištěn vliv obsahu přístupného fosforu a draslíku v půdě na strukturu výnosu jarního ječmene a ozimé pšenice.

jarní ječmen; ozimá pšenice; draslík; fosfor; půda; interakce

Hladina přístupného fosforu a draslíku v půdě patří k nejdůležitějším charakteristikám půdní úrodnosti. Optimální hladina přístupného fosforu a draslíku v půdě, potřebná pro dosahování maximálních výnosů, je závislá na celkových půdních a klimatických poměrech každého stanoviště (Baier, Bystrá, 1975; Pírk, Macháček, 1977, 1979).

Ke zjištění výše optimální hladiny přístupného fosforu a draslíku v půdě existuje celá řada přístupů.

Po dosažení dobré zásoby živiny v půdě již není ekonomické ji dále zvyšovat, neboť její výše na výnos buď již nepůsobí, nebo je její vliv na výnos záporný (Schachtschabel, 1980; McCollum, 1978).

Fosfor a draslík nepůsobí na rostlinu nezávisle na sobě, nýbrž ve vzájemném vztahu. V půdě nelze jednu živinu nahrazovat druhou.

(Hudcová, Sirový, 1978) a společný efekt je vyšší než suma efektů jejich samostatného působení (Wagner, 1979).

Cílem naší práce bylo ověření společného vlivu obsahu přístupného fosforu a draslíku v půdě na výnosy jarního ječmene a ozimé pšenice v ekologických podmínkách pěti stanovišť.

MATERIÁL A METODY

Podkladem pro zpracování bylo sekundární hodnocení výnosů jarního ječmene a ozimé pšenice z přesných polních pokusů prováděných na pokusných stanicích VÚRV Praha-Ruzyně v letech 1972—1980.

Plodina	Četnost dat u stanice				
	Pohořelice	Hněvčeves	Kroměříž	Humpolec	Střítež
Jarní ječmen	573	367	223	403	339
Ozimá pšenice	1070	787	290	564	783

Rozsah uvedených souborů je uveden v tab. I. Charakteristika pokusných stanovišť je uvedena v tab. II.

Hodnocení bylo prováděno dvojnásobnou korelační a regresní analýzou s lineární interakcí podle vztahu:

$$y = b_0 + b_1P + b_{11}P^2 + b_2K + b_{22}K^2 + b_{12}PK,$$

kde: y výnos,
 P, K obsah přístupné živiny v půdě (ppm),
 $b_0, b_1, b_{11}, b_2, b_{22}, b_{12}$ parametry rovnic.

Těsnost vypočtených vztahů byla vyjádřena indexy korelace testovanými na významnost od nuly.

Stanovení obsahu přístupných živin v půdě bylo prováděno každoročně z půdních vzorků odebíraných na hloubku ornice v období mezi sklizní předplodiny a orbou. Rozbor byl prováděn laktátovou metodou u fosforu (dle Egnéra) a draslík pyrofluorimetry podle Schachtschabela.

Výnosy zrna jsou výsledkem vlivu mnoha faktorů v různé zaměřených polních pokusech a nezávisí tudíž pouze na obsahu fosforu a draslíku v půdě.

VÝSLEDKY

Výsledky vyšetřování závislosti výnosu zrna jarního ječmene a ozimé pšenice na obsahu přístupného fosforu v půdě jsou vyjádřeny regresními křivkami v rozsahu $\pm$ směrodatné odchylky od průměru, při pěti hodnotách obsahu přístupného draslíku v půdě ($-s, -1/2s, \bar{x}, +1/2s, +s$), na obr. 1 až 10 pro jednotlivá stanoviště.

Pohořelice: Výsledky dvojnásobné regresní a korelační analýzy pro vliv fosforu a draslíku na výnosy jarního ječmene je znázorněn na obr. 1, na výnosy ozimé pšenice obr. 2. Oba grafy i uvedené indexy korelace ukazují, že existují interakce mezi obsahem přístupného fosforu a draslíku v půdě na výnos obou obilnin. U ječmene se sice nemění kladný vliv zásoby přístupného fosforu na výnos při různé úrovni obsahu přístupného draslíku v půdě, ale mění se výnosová úroveň. Čím více přístupného draslíku je v půdě obsaženo, tím nižší je v daném rozpětí výnosová hladina, přičemž pokles výnosů se se zvyšováním obsahem přístupného draslíku zpomaluje.

U pšenice je tomu při nižším obsahu přístupného fosforu v půdě naopak, při vyšším obsahu se vliv přístupného draslíku v půdě neprojevuje.

Mechanismus těchto vlivů je uveden v tab. III a IV. Zde jsou shrnuty interakce zásoby přístupného fosforu a draslíku v půdě na tvorbu jednotlivých výnosových prvků. Stupňováním obsahu přístupného draslíku, při nižší zásobě přístupného fosforu v půdě, se u obou obilnin zvyšuje

II. Charakteristika pokusných stanovišť — Characteristics of the test sites

Stanice	Sesku- pení BPEJ	Výrobní typ	Půdní typ	Nadm. výška (m)	Ø roční srážky (mm)	Ø denní teplota (°C)	pH půdy	Rozpětí hodnot obsahu příst. živin v půdě (ppm)			
								jarní ječmen (± s) ozimá pšenice			
								P	K	P	K
Pohořelice	01	kukuřičný	černozem	204	478	9,2	7,2	60–100	170–250	60–100	170–250
Hněvčevs	07	řepařský	hnědozem illimerizovaná	265	602	7,8	6,7	40 70	90–170	20– 90	90–170
Kroměříž	07	řepařský	černozem degradovaná	216	559	8,4	6,6	30–110	120–200	40–140	130–250
Humpolec	10	bramborářský	hnědá půda kyselá	545	665	7,0	5,4	10– 60	180–300	0– 60	180–300
Střítež	09	bramborářský	kyselá hnědozem	470	563	6,9	6,4	40– 80	85–150	20– 60	100–160

III. Vliv zvyšování hladiny přístupného fosforu a draslíku v půdě na strukturu výnosu jarního ječmene — The effect of increased levels of available phosphorus and potassium in soil on the yield structure of spring barley

Stanice	Průměrné hodnoty		Vliv K na strukturu výnosu								Vliv P na strukturu výnosu							
			klasy/m ²		zrna/klas		zrna/m ²		HTZ		klasy/m ²		zrna/klas		zrna/m ²		HTZ	
	P	K	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší
Pohořelice	75	200	+	—	+	(—)	+	—	—	(+)	+	—	+	+	+	(—)	—	+
Hněvčeves	51	135	—	+	—	+	—	+	+	(+)	—	+	—	+	—	+	+	—
Kroměříž	51	160	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	—	+	—	+	(—)	—
Humpolec	16	220	+	—	—	0	—	—	+	+	+	+	0	+	+	+	+	0
Stráž	57	115	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	+	+	(+)

IV. Vliv zvyšování hladiny přístupného fosforu a draslíku v půdě na strukturu výnosu ozimé pšenice — The effect of increased levels of available phosphorus and potassium in soil on the yield structure of winter wheat

Stanice	Průměrné hodnoty		Vliv K na strukturu výnosu								Vliv P na strukturu výnosu							
			klasy/m ²		zrna/klas		zrna/m ²		HTZ		klasy/m ²		zrna/klas		zrna/m ²		HTZ	
	P	K	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší	nižší	vyšší
Pohořelice	73	225	+	+	+	—	+	+	—	—	0	—	+	—	+	—	+	+
Hněvčeves	58	120	0	+	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—
Kroměříž	90	190	¹⁾	¹⁾	¹⁾	¹⁾	+	—	—	+	¹⁾	¹⁾	¹⁾	¹⁾	+	—	—	+
Humpolec	26	235	+	—	¹⁾	¹⁾	—	0	+	+	+	(—)	¹⁾	¹⁾	0	+	+	+
Stráž	42	170	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	+	+	+	+

Pozn.: ¹⁾ nehodnoceno pro malý počet dat
+ kladný vliv na daný výnosový prvek

— záporný vliv na daný výnosový prvek
() nevýznamný vliv

počet klasů na ploše, ale klesá hmotnost tisíce zrn (HTZ). Zvýšení počtu zrn je však větší u ječmene, a proto nižší HTZ nesnižuje jeho příznivý vliv na výnosy. Naproti tomu u pšenice není počet zrn změněn tak výrazně a pokles HTZ je pak pro výnos rozhodující.

Hněvčeves a Kroměříž (seskupení BPEJ č. 07): Na obou stanovištích se zvyšování obsahu přístupného draslíku v půdě projevuje příznivě na výnos zrna ječmene, bez ohledu na obsah přístupného fosforu (obr. 2, 4). U pšenice toto platí pouze pro malou zásobu přístupného fosforu v půdě, neboť při zvyšování jeho zásoby dochází k vlivu opačnému a nejvyšší výnosy byly dosahovány při menší zásobě přístupného draslíku (obr. 3, 5).

Mechanismus vlivu na výnos jarního ječmene byl téměř shodný na obou stanovištích (tab. III, IV). Při nižším obsahu přístupného draslíku zmenšoval rostoucí obsah přístupného fosforu počet zrn na klas a bez ohledu na mírně odlišný vliv na počet klasů na ploše, snižoval i počet zrn na ploše. Tyto vlivy nebyly dostatečně kompenzovány změnami HTZ. Při vyšší hladině draslíku docházelo k mírnému vzestupu počtu zrn na ploše, díky počtu klasů i zrn na klas, ale silnější pokles HTZ tyto příznivé vlivy eliminoval. U ozimé pšenice zvyšoval růst zásoby přístupného draslíku v půdě počet klasů na jednotce plochy, v případech současně vyššího obsahu přístupného fosforu v půdě. Byl však snižován počet zrn na klas a na ploše. Z lokality Hněvčeves navíc klesala i HTZ. Při nižším obsahu přístupného fosforu v půdě byly zjištěny poměry opačné. Zvyšování obsahu přístupného fosforu v půdě vedlo ke zvyšování hustoty porostu, bez ohledu na obsah přístupného draslíku. Na lokalitě Hněvčeves docházelo pak i k vyššímu počtu zrn na klas i plochu, v Kroměříži naopak ke snížení počtu zrn na ploše. Kompenzace těchto vlivů změnami HTZ měla nepřímý důsledek pro výnos zrna.

Humpolec: Růst zásoby přístupného draslíku v půdě se projevoval nepříznivě na účinnost vyšší zásoby přístupného fosforu u ječmene a nebyl významný u pšenice (obr. 7, 8).

Vyšší obsah přístupného fosforu v půdě zvyšoval počet zrn na jednotce plochy u ječmene (tab. III) a kromě případů nižší zásoby přístupného draslíku v půdě i u pšenice (tab. IV). Hmotnost tisíce zrn rostla u pšenice a rostla, resp. neklesala, i u ječmene. Draslík měl nepříznivý vliv na počet zrn na ploše, což nebylo dostatečně kompenzováno vyšší HTZ. Dělo se tak i přes jeho příznivý vliv na počet klasů u obou plodin při menší zásobě přístupného fosforu v půdě.

Střítež: Tendence nepříznivého vlivu zvyšování zásoby přístupného draslíku v půdě na výnosy obou plodin se stírala se zvyšující se zásobou přístupného fosforu v půdě u pšenice, nikoliv však u ječmene (obr. 9, 10).

Při vyšší zásobě přístupného draslíku se projevil příznivý vliv na růst počtu klasů, u ječmene do 130 ppm přístupného draslíku v půdě při menší zásobě přístupného fosforu a do 180 ppm draslíku při vyšší zásobě přístupného fosforu (tab. III).

Tato tendence se prohloubila u pšenice tak, že při nižší zásobě přístupného fosforu v půdě došlo k poklesu počtu klasů, při růstu obsahu přístupného draslíku (tab. IV). Příznivý vliv přístupného fosforu na výnosy pšenice byl důsledkem zvýšení počtu zrn na ploše (při nižší zásobě přístupného draslíku vlivem počtu zrna na klas, při vyšší zásobě

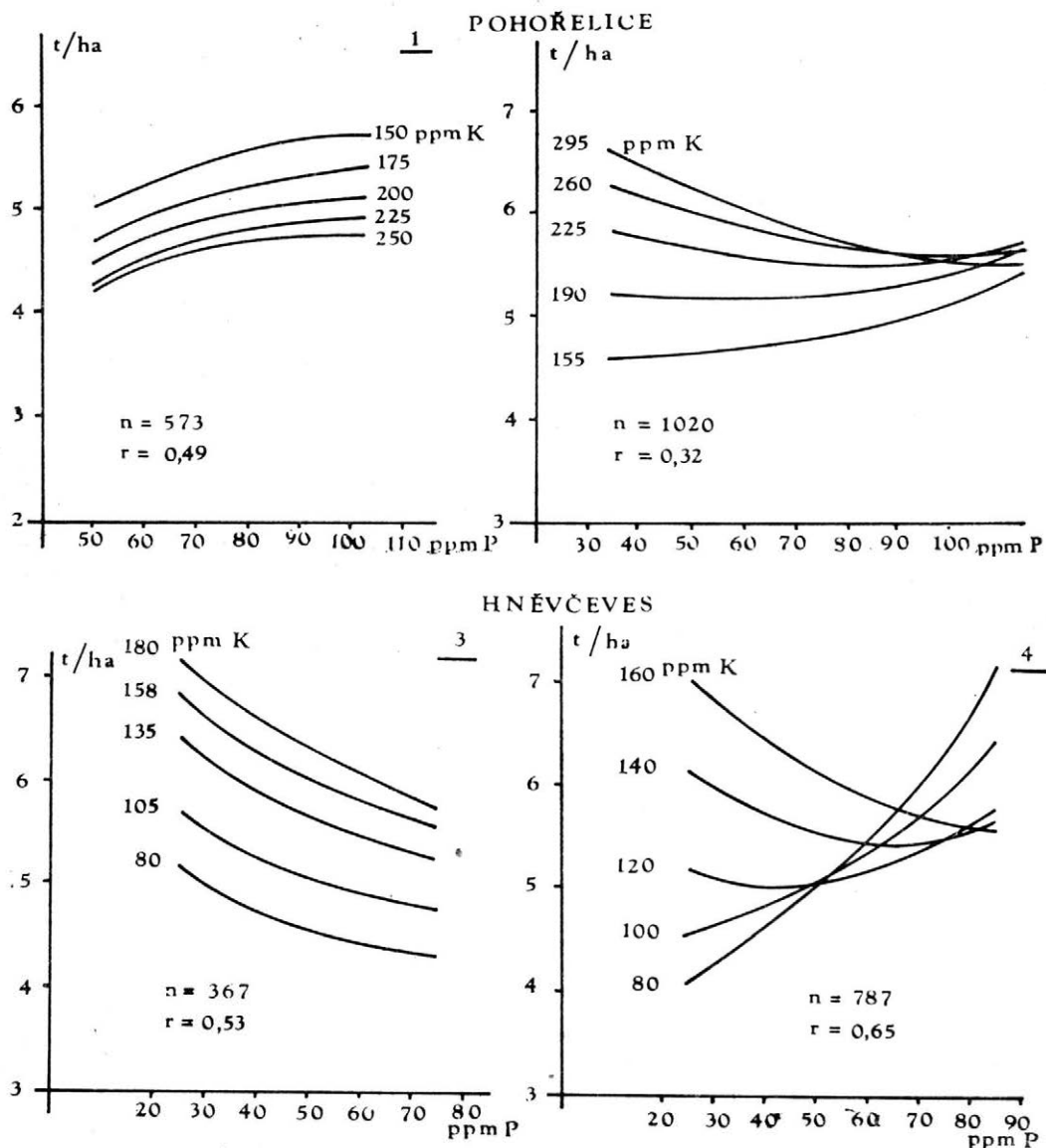
přístupného draslíku vlivem zvýšeného počtu klasů na jednotce plochy). Současné se zvyšovala i HTZ.

U ječmene se zvyšování obsahu přístupného fosforu v půdě projevilo snížením počtu klasů na jednotce plochy, v případě nižší zásoby přístupného draslíku v půdě i počtu v klasu a zrn na jednotce plochy. Vyšší HTZ, zejména při nižší zásobě přístupného draslíku v půdě, kompenzovala nepříznivý vliv přístupného fosforu v půdě na počet zrn v klasu a na jednotku plochy.

ječmen jarní

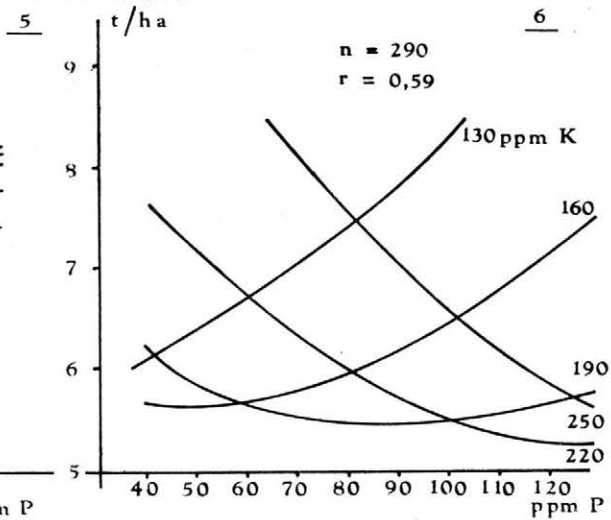
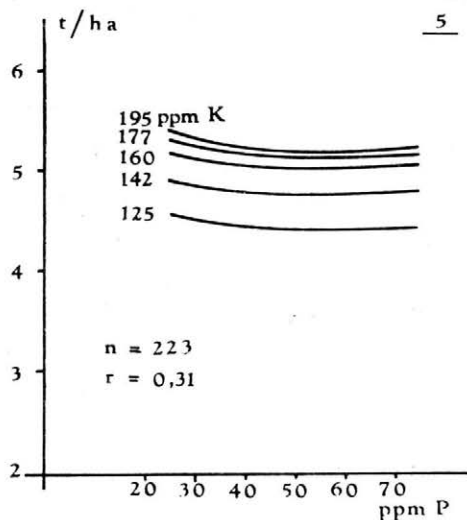
pšenice ozimá

2

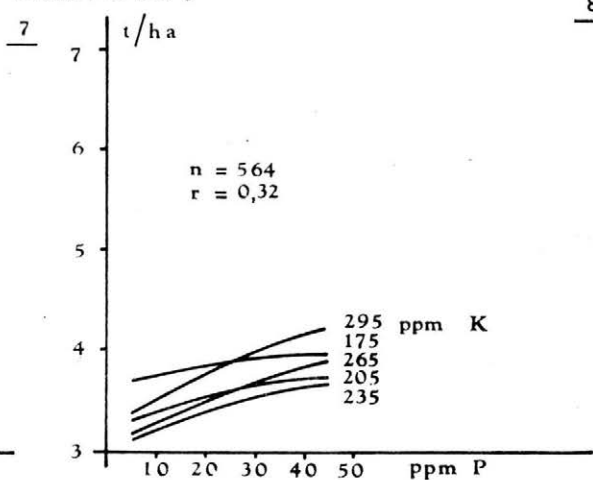
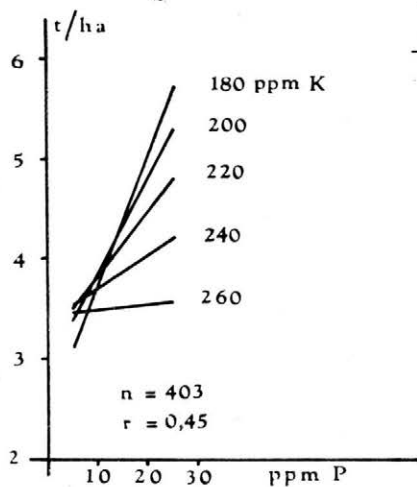


1. Vliv zvyšování obsahu přístupného draslíku v půdě na výnosy jarního ječmene a ozimé pšenice — The influence of an increased content of available potassium in soil on the yields of spring barley and winter wheat

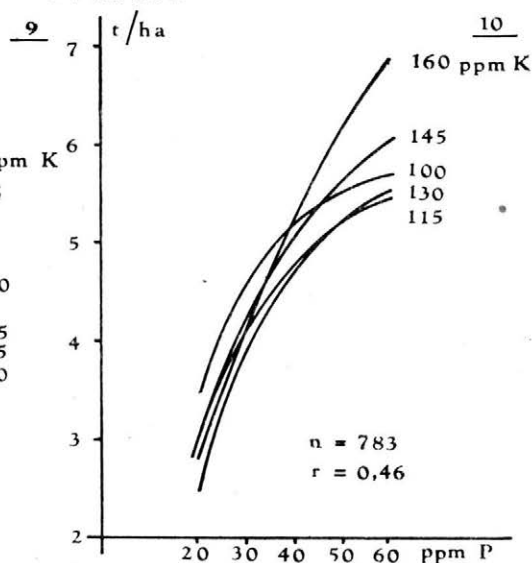
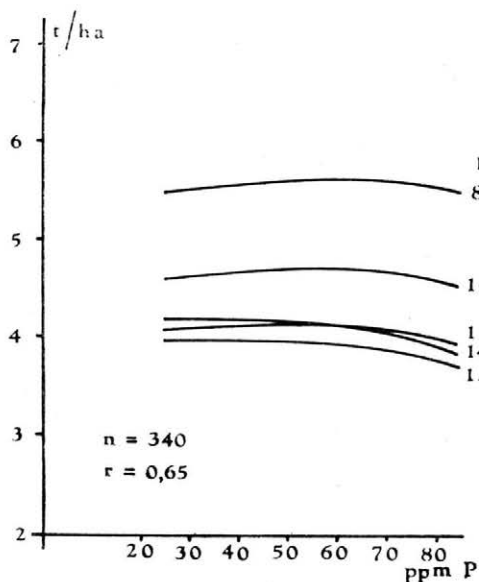
KROMĚŘÍŽ



HUMPOLEC



STRÍTEŽ



Provedený rozbor závislosti výnosů současně na obsahu přístupného fosforu a draslíku v půdě doplňuje dosud publikované údaje (Baier et al., 1981) o vlivu těchto živin na výnosy různých plodin v různých ekologických podmínkách. Bylo to umožněno použitou metodou korelační a regresní analýzy, kterou byly zpracovány výnosové výsledky velkého počtu pokusů, provedených na pokusných stanicích VÚRV Praha-Ruzyně.

Zjištěné vztahy zásoby přístupného fosforu a draslíku v půdě se liší nejen podle stanovišť, ale i podle plodin.

Z dosavadních výsledků (Burda, Pokorný, 1979; Lipavský, 1980; Burda et al., 1981) vyplynulo, že pšenice se liší od ječmene v optimálních úrovních tvorby výnosových prvků. Negen nedosažení, ale i překročení optimální úrovně každého prvku (kromě posledního formovaného prvku, tedy HTZ), znamená snížení výnosu. Protože ječmen poskytuje maximální výnosy při mnohem vyšším počtu klasů na jednotce plochy než pšenice (Burda et al., 1981), dosáhne tvorba klasů později maxima u ječmene než u pšenice. Proto podpora tvorby klasů zvýšením obsahem přístupného fosforu a draslíku v půdě (Burda, Pokorný, 1979) vede déle k růstu výnosu zrna u ječmene než u pšenice.

Potvrzuje to nepřímou i skutečnost, že k poklesu výnosu vlivem vyšší hladiny některého z obou prvků dochází v podmínkách dobré zásoby obou (obr. 2, 4, 6 oproti obr. 8, 10).

Další rozdíly mezi sledovanými plodinami jsou i různá délka vegetace atd.

V dostupných pramenech jsme nenalezli zmínku o zjištěných rozdílech v reakci pšenice a ječmene na obsah přístupného fosforu a draslíku v půdě ani o současném vlivu těchto živin na výnos.

U jarního ječmene vyšší hladina přístupného draslíku zvyšovala výnos tehdy, jestliže byla v půdě dobrá zásoba přístupného fosforu (Hněvčeves, Kroměříž). Jestliže půda nebyla dostatečně zásobena přístupným fosforem, vyšší hladiny přístupného draslíku v půdě eliminovaly příznivý vliv zvýšení hladiny fosforu v půdě (Humpolec), nebo přímo snižovaly výnosovou úroveň (Pohořelice, Střítež). Tato závislost platí přibližně od hladiny 130 ppm přístupného draslíku v půdě.

Dosažené hodnoty indexu korelace testují 2 kritéria, a to 1. vhodnost použité funkce, 2. těsnost zkoumaných vztahů. Vysoké překročení spodní hranice testu statistické průkaznosti korelace pro hladinu významnosti $\alpha = 0,01$ znamená, že použitý typ funkce je vhodný a vztah výnosů k obsahu přístupných živin fosforu a draslíku v půdě je silný. Je tomu tak přesto, že na variabilitě výnosů v souboru se podílela též variabilita meteorologických podmínek devíti ročníků a variabilita ostatních nekontrolovaných, ale i kontrolovaných a v této práci nehodnocených faktorů.

Podstatné rozdíly mezi charakterem a těsností vztahů na sledovaných stanovištích naznačují, že není možné stanovit optimální hladinu přístupných živin v půdě pouze podle obecně vyjádřených ekologických podmínek stanoviště, nýbrž podle konkrétních agrochemických charakteristik, v tomto případě poměru přístupného fosforu a draslíku v půdě.

Spolu s dalšími podklady uvedené výsledky by mohly přispět k optimalizaci struktury osevních ploch podle agrochemických vlastností půdy.

Literatura

- BAIER, J. — BYSTRÁ, Z.: Souvislost mezi zásobou přístupného draslíku v půdě s maximálními výnosy ozimé pšenice. Rostl. Výr., 21, 1975, č. 7, s. 779-785.
- BURDA, V. — LIPAŤSKÝ, J.: Vliv agroekologických podmínek a hnojení na výnosy jarního ječmene. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1980.
- BURDA, V. a kol.: Parametry ideotypů porostů a vliv hnojení na možnost jejich dosažení. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1981.
- BURDA, V. — POKORNÝ, V.: Vliv stanoviště a hnojení na strukturu výnosu ozimé pšenice. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1979.
- HUDCOVÁ, O. — SIROVÝ, V.: Hodnocení forem draslíku a jejich dynamiky. Agrochémia, 18, 1978, č. 7, s. 192-195.
- Mc COLLUM, R. E.: Analysis of potato growth under differing P regimes. I. Tuber yields and allocation of dry matter and P. Agron. J., 70, 1978, č. 1, s. 51-57.
- PIRKL, J. — MACHÁČEK, V.: Zhodnocení některých doplňujících charakteristik půdních fosfátů umožňujících přesnější určení zásoby přístupného fosforu v půdě. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1977.
- PIRKL, J. — MACHÁČEK, V.: Faktory upřesňující metody stanovení přijatelného fosforu. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1979.
- SCHACHTSCHABEL, P.: Phosphatdüngung in Abhängigkeit vom Phosphatgehalt im Boden. Z. Acker-Pfl.-Bau, 149, 1980, č. 3, s. 191-205.
- WAGNER, K. E.: Interactions of phosphorus in a rich yield environment. Phosph. Agric., 33, 1979, č. 76, s. 45-56.

Došlo dne 25. 2. 1983

НИКЛИЧЕК, Л. — БУРДА, В. — ЛИПАВСКИЙ, Я. — ФЛЕГР, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Взаимодействие влияния доступного фосфора и калия в почве на урожай зерновых в разных экологических условиях. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 61-70.

В статье изучается взаимное влияние содержания доступного фосфора и калия в почве на урожай озимой пшеницы и ярового ячменя в пяти местах произрастания с разными экологическими условиями. При этом основой служили результаты точных полевых опытов за 9 лет с приведенными выше культурами. Размер оптимального уровня фосфора и калия в доступной форме зависит не только от экологических условий места произрастания, но и от взаимного соотношения этих элементов в почве. Эти зависимости бывают разными и для разных культур. Было установлено влияние содержания доступного фосфора и калия в почве на структуру урожая ярового ячменя и озимой пшеницы.

яровой ячмень; озимая пшеница; калий; фосфор; почва; взаимодействие

NIKLÍČEK, L. — BURDA, V. — LIPAŤSKÝ, J. — FLEGR, V. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): Interaction of the Effect of Available Phosphorus and Potassium in Soil on Grain Yields under Different Ecological Conditions. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 61-70.

The interaction of the effects of available phosphorus and potassium contents in soil on the grain yields of winter wheat and spring barley was studied at five localities with different ecological conditions. The starting data were obtained from the results of exact nine-year field trials with the mentioned crops. The optimum levels of available phosphorus and potassium depend not only on the on-site and

ecological conditions but also on the ratio of these two nutrients in soil. The relationships are different for different crops. The content of available phosphorus and potassium in soil was also found to influence the yield structure of spring barley and winter wheat.

spring barley; winter wheat; potassium; phosphorus; soil; interaction

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Niklíček, ing. Vladislav Burda, CSc., Jan Lipavský, prom. biolog, Václav Flegl, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VPLYV VYUŽÍVANIA PORASTU LUCERNY SIATEJ (*MEDICAGO SATIVA L.*) V DANOM ROKU NA PRODUKCIU ZELENEJ HMOTY Z PRVEJ KOSBY V NASLEDUJÚCOM ROKU

J. Uhliar

UHLIAR, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv využívania porastu lucerny siatej (Medicago sativa L.) v danom roku na produkciu zelenej hmoty z prvej kosby v nasledujúcom roku*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1): 71-75.

Pri rôznom využívaní porastov lucerny siatej (*Medicago sativa L.*) v rokoch 1979, 1980 a 1981 sme sledovali vplyv jednotlivých spôsobov využívania na produkciu zelenej hmoty z prvej kosby v rokoch 1980, 1981 a 1982. Ako ukázali dosiahnuté výsledky, rovnaké spôsoby využívania v danom roku pôsobili na výšku úrody zelenej hmoty z prvej kosby v nasledujúcom roku vždy rovnako. Pri využívaní porastov lucerny na semeno došlo každoročne k preukaznému zvýšeniu úrody zelenej hmoty (v porovnaní s lucernou pestovanou na zeleno). Využívanie porastov na semeno spôsobilo zvýšenie priemernej úrody zelenej hmoty z prvej kosby za trojročné obdobie v porovnaní s využívaním na zeleno o 40,74 % zelenej hmoty.

lucerna siata; úroda; zelená hmota

Rôzne využívanie porastu lucerny v danom roku ovplyvňuje produkciu zelenej hmoty v nasledujúcom roku rôzne. Otázkou vplyvu využívania porastu na zeleno pri kosbách v rôznych vývojových fázach, ale len v danom roku a pri využití na semeno v II. a III. úžitkovom roku, sa u nás zaoberala Binderová (1973, 1975). Uhliar (1972) zisťoval vplyv využitia lucernového porastu v roku sejby na produkciu zelenej hmoty v nasledujúcom roku. Zistil len tendenciu porastov zvyšovať úrodu zelenej hmoty po využívaní na semeno.

V širšom rozsahu sa problematikou vplyvu rôzneho využívania porastu v danom roku na produkciu zelenej hmoty z prvej kosby v nasledujúcom roku nezaoberal u nás nikto. Z tohoto dôvodu sme pri riešení problematiky zaoberajúcej sa vplyvom využívania lucerny siatej na celkovú produkciu semena po dobu piatich rokov sledovali vplyv tohoto využívania aj na produkciu zelenej hmoty z prvej kosby v nasledujúcom roku.

MATERIÁL A METÓDY

Za účelom zhodnotenia vplyvu rôzneho využívania porastu lucerny na produkciu semena sme v roku 1978 založili nádobový pokus. Do 24 násob sme 4. 5. 1978 vysiali naklíčené semeno odrody 'Pálava'. Po vzídení vo fáze 5—6 lístkov bol porast každej nádoby prejednotený na počet 20 rastlín a ponechaný na semeno vo všetkých nádobách. Do plného kvitnutia rastlín bol v nádobách stav pôdnej vlhkosti udržiavaný na 70 % vodnej kapacity a ďalej do zberu semena na 40 % plnej vodnej kapacity. Po zbere semena sme 20. septembra 1978 obsah každej nádoby s dvadsiatimi rastlinami presadili na pokusný pozemok do hniezd 70 × 50 cm v šiestich radoch.

I. Spôsoby využívania porastov v jednotlivých rokoch — Modes of the use of stands in different years

Variant	Rok		
	1979	1980	1981
1	S	S	S
2	S	Z	S
3	Z	S	Z
4	Z	S	S
5	Z	Z	S
6	Z	Z	Z

S — využívanie na semeno

Z — využívanie na zeleno

V rokoch 1980, 1981 a 1982 sme sledovali ako vplýva využívanie porastov lucerny v rokoch 1979, 1980 a 1981 na úrodu zelenej hmoty z prvých kosieb. Pokus mal šesť variantov využívania, ktoré uvádzame v tab. I.

Každý variant bol štyrikrát opakovaný a na semeno sme ponechali druhú kosbu pri vykonaní prvej kosby v butonozácii. U porastov využívaných na zeleno bola prvá kosba vykonaná v tej istej dobe ako u porastov ponechávaných na semeno. Porasty využívané na zeleno boli kosené päťkrát a každý rok aj u variantov na semeno, po zbere semena bola vykonaná kosba zelenej hmoty (30. 10. 1979; 3. 11. 1980 a 24. 10. 1981). Medzi štvrtou a piatou kosbou pri využívaní na zeleno a zberom na semeno s následným zberom na zeleno bol každoročne dodržaný interval 7—8 týždňov. Po zbere semena v roku 1982 bol zisťovaný počet rastlín všetkých opakovaní a variantov využívania. Údaje o priebehu agrometeorologických podmienok za mesiace marec, apríl a máj do prvej kosby za pokusné roky udávame v tab. II.

VÝSLEDKY

V roku 1979 boli na semeno využívané varianty 1 a 2 a na zeleno varianty 3, 4, 5 a 6. Prvé kosby, kosby na semeno, štvrté kosby, piate kosby a pozberové kosby na zeleno boli pri všetkých variantoch vyko-

II. Priebeh agrometeorologických podmienok za pokusné roky do doby vykonania prvej kosby — The course of agrometeorological conditions for the test years up to the time of the first cut

Mesiac	Rok					
	1980		1981		1982	
	T °C	Z (mm)	T °C	Z (mm)	T °C	Z (mm)
marec	3,7	34,5	7,3	49,0	5,0	15,0
apríl	6,6	34,8	8,4	13,8	6,9	3,4
máj	12,6	11,4	8,1	1,3	12,6	13,3
$\bar{x}$	405,50	80,70	510,00	64,10	538,40	31,70
	5,87	—	7,84	—	7,17	—

III. Termín prvej kosby, kosby na semeno, štvrtej kosby, piatej kosby a kosby po zbere na semeno — The dates of the first cut, cut for seed, fourth cut, fifth cut, and cut after seed harvesting

Rok	prvá kosba	zber semena a štvrtá kosba na zeleno	piata kosba a kosba po zbere semena
1979	—	7. 9.	30. 10.
1980	8. 5.	2. 9.	3. 11.
1981	4. 5.	24. 8.	24. 10.
1982	14. 5.	—	—

nané v rovnakých termínoch (tab. III). V roku 1980 na variantoch (1, 2), ktoré boli v roku 1979 využívané na semeno, bola dosiahnutá z prvej kosby preukazne vyššia priemerná úroda zelenej hmoty ako priemerná úroda zelenej hmoty na variantoch (3, 4, 5 a 6) využívaných v tomto roku na zeleno (tab. IV).

V roku 1980 boli na semeno využívané varianty 1, 3, 4 a na zeleno 2, 5 a 6. Aj v tomto roku boli prvé kosby, kosby na semeno, čtvrté, piate kosby a pozberová kosba na zeleno vykonané v tých istých termínoch. V roku 1981 pri dosiahnutí najvyššej priemernej úrody bola opäť na variantoch využívaných v roku 1980 na semeno (1, 3 a 4) dosiahnutá preukazne vyššia priemerná úroda zelenej hmoty z prvej kosby, ako na variantoch (2, 5 a 6) v roku 1980 využívaných na zeleno.

V roku 1981 varianty 1, 2, 4 a 5 boli využívané na semeno a varianty 3 a 6 na zeleno. Termíny kosieb na zeleno, ako aj kosby na semeno sú uvedené podobne ako v predchádzajúcich rokoch v tab. III.

IV. Varianty pokusu a úrody zelenej hmoty prvých kosieb — Variants of the trial and the yields of green matter from the first cuts

Variant	Využívanie			Úrody zelenej hmoty v g na hniezdo			
	1979	1980	1981	1980	1981	1982	$\bar{x}$
1	S	S	S	896	1057	458	
2	S	Z	S	875	551	443	
3	Z	S	Z	654	1081	243	
4	Z	S	S	702	1082	455	
5	Z	Z	S	669	440	435	
6	Z	Z	Z	700	582	275	
		$\bar{x}$	S	885	1073	447	753 +40,74 %
			Z	681	524	259	535 —
		kritický rozdiel		125	113	79	F 5,94
				kritické hodnoty			0,05 = 5,3
							0,01 = 11,3

Variant	Opakovanie				$\bar{x}$	percento pôvodného počtu
	a	b	c	d		
1	10	8	9	7	8,50	42,50
2	6	7	8	10	7,75	38,75
3	7	8	9	8	8,00	40,00
4	9	10	8	6	8,00	40,00
5	7	7	8	9	7,75	38,50
6	6	8	7	8	7,25	36,25
$\bar{x}$	7,50	7,83	8,16	8,60	7,87	39,35

V roku 1982 tak isto ako v rokoch 1980 a 1981 preukazne vyššia úroda zelenej hmoty z prvých kosieb bola dosiahnutá (v porovnaní s priemernou úrodou dosiahnutou na variantoch využívaných v roku 1981 na zeleno) na variantoch využívaných v tomto roku na semeno.

Za celé obdobie (1980, 1981 a 1982) zisťovania vplyvu využívania porastov lucerny v predchádzajúcom roku (1979, 1980, 1981) na produkciu zelenej hmoty prvej kosby v nasledujúcom roku bola dosiahnutá preukazne vyššia priemerná úroda pri využívaní lucerny na semeno ($F_{5,94}$ pri hraničných medziach $0,05 = 5,3$; $0,01 = 11,3$).

Pri sledovaní počtu rastlín v hniezde (tab. V) sme zistili, že z pôvodných 20 rastlín (rok 1978) zostalo po poslednom zbere na semeno (rok 1982) priemerne 7,87 rastlín, čo činilo 39,35 % pôvodného stavu. Najvyšší počet 8,50 (42,50 %) rastlín sa uchoval po celú dobu (5 rokov) na variante využívanom na semeno a najnižší 7,25 (36,25 %) na variante využívanom po presadení (rok 1978) na semeno len v roku 1982 a v rokoch 1979, 1980 a 1981 využívanom na zeleno.

ZÁVER

Pri posudzovaní vplyvu využívania semenárskych porastov v danom roku na produkciu zelenej hmoty z prvej kosby v nasledujúcom roku sa ukázal jednoznačný kladný vplyv využívania porastu v predchádzajúcom roku na semeno. Pritom každoročne na porastoch, ktoré boli v predchádzajúcom roku využívané na semeno, sa dosiahla preukazne vyššia úroda zelenej hmoty. Ako ukázali výsledky, sústavné využívanie porastu na semeno počnúc rokom výsevu nielen že menej redukuje počet rastlín porastu, ale naopak, v porovnaní s ostatnými spôsobmi využívania sa ukázala tendencia uchovať najvyšší počet rastlín. Tento spôsob využívania možno odporučiť najmä pri špeciálnych semenárskych porastoch, u ktorých sa jedná o rýchle namnoženie semena novej odrody.

BINDEROVÁ, A.: Výzkum vlivu soustavy využívání a hnojení vojtěšky na píci a na semeno. [Dílčí závěrečná zpráva.] Troubsko u Brna, VŠÚP 1973.
BINDEROVÁ, A.: Výzkum vlivu soustavy využívání a hnojení vojtěšky na výnosy semene. [Závěrečná zpráva.] Troubsko u Brna, VŠÚP 1975, 63 s.
UHLIAR, J.: Vplyv počtu kosieb na úrody, kvalitu a vytrvalosť lucernových porastov. [Závěrečná správa.] Piešťany, VÚRV 1972.

Došlo dňa 2. 3. 1983

УГЛИАР, Ю. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние использования посевов люцерны посевной (*Medicago sativa* L.) в данном году на продукцию зеленой массы с первого укоса в последующем году. Растл. Выр., 30, 1984 (1): 71-75.

При разном использовании посевов люцерны посевной (*Medicago sativa* L.) в 1979, 1980 и 1981 гг. нами изучалось влияние отдельных способов использования на продукцию зеленой массы с первого укоса в 1980—1982 гг. Достигнутые результаты свидетельствуют о том, что одинаковые способы использования в данном году высева действовали на размер урожая зеленой массы с первого укоса в последующем году всегда одинаково. При использовании посевов люцерны на семена ежегодно имело место достоверное повышение урожая зеленой массы (по сравнению с люцерной, возделываемой на зеленый корм). Использование посевов на семена вызывало повышение среднего урожая зеленой массы с первого укоса в течение трехлетнего периода по сравнению с использованием его на зеленый корм на 40,74 % зеленой массы.

люцерна посевная; урожай; зеленая масса

UHLIAR, J. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): The Effect of the Use of a Stand of Lucerne (*Medicago sativa* L.) in the Current Year upon the Production of First-Cut Green Matter in the Following Year. Rostl. Výr., 30, 1984 (1): 71-75.

The effect of different modes of using the stands of lucerne (*Medicago sativa* L.) in 1979, 1980 and 1981 was studied as exerted on the output of green matter in the first cuts of 1980, 1981 and 1982. As indicated by the results, the same ways of using the stands in a given year always had the same effect on the yield of first-cut herbage in the subsequent year. When the stands were used for seed production, a significant increase in green matter yield was obtained every year, unlike after the use of the stand for forage production. The use of stands for seed production increased the average yields of green matter in the first cut by 40.74 % of green matter over a three-year period, as compared with the use of the stand for forage production.

lucerne; yield; green matter

Adresa autora:

Ing. Juraj Uhliar, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

SCHINKE, E. — ZOSCHKE, M.

D 28.269/119

Körnermais. Erzeugung und Verwertung.

Berlin, Duncker & Humbolt 1982. 140 s., tab., obr. Giessener Abhandlung zur Agrar- und Wirtschaftsforschung des Europäischen Ostens, Bd. 119. (Kukuřice na zrno — pěstování — využití — výzkum mezinárodní — sborník — NSR)

PITRA, JU. JU.

E 43.396

Vyroščujemo kukurudzu za industrialnoju tehnolohijeju.

Kyjiv, Urožaj 1982. 29 s. (Kukuřice — pěstování — technologie velkovýrobní)

PINTÉR, L.

C 21.565/228

A kukorica genetikai szennyezetségének hatása.

Budapest, Mém kutatási és szakoktatási főosztálya 1982. 2 s., 3 obr. Kutatási eredmények 228/1982. (Kukuřice — znečištění genetické)

C 22.990/176

Selección de espiga por hilera modificada en dos compuestos de maíz (*Zea mays* L.). Res. špan., angl.

Pergamino, INTA 1981. 8 s., 3 obr., 1 tab. Informe técnico N. 176. (Kukuřice — šlechtění — metody — výzkum — Argentina)

O. Hudcová, V. Sirový

HUDCOVÁ, O. — SIROVÝ, V. (Výzkumný ústav pro zúrodnění půd, Praha): *Selektivní sorpce iontů draslíku*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 77-86.

Na reprezentativních půdách ČSSR s nejčastějšími asociacemi jílových minerálů byla studována selektivita sorpce iontů draslíku (vyjádřená koeficientem selektivity K_K/Ca) v systému Ca-K v závislosti na koncentraci rovnovážného roztoku, mineralogickém složení a působení humusu. Z experimentálních výsledků vyplývá, že se stoupající koncentrací rovnovážného roztoku se selektivita sorpce iontů draslíku snižuje, tzn. výrazněji se uplatňuje vyšší mocnoství iontu Ca, jak vyplývá z rozdělení iontů podle Donnanových membránových rovnováh. Naopak podle tohoto rozdělení stoupá s koncentrací stupeň nasycení ionty draslíku. Závislost stupně nasycení draslíkem na koeficientu selektivity je v oblasti nízkých koncentrací lineární. Stupeň nasycení stoupá se zvyšujícím se koeficientem selektivity. Závislost není ovlivněna obsahem humusu. Byla prokázána závislost selektivity sorpce iontů draslíku v systému Ca-K zejména na mineralogickém složení zemin, přičemž se uplatňuje především negativní náboj minerálních částic podmíněný izomorfními záměnami v tetraedrové vrstvě minerálů vznikajících přeměnou slíd. Působení humusu na změny selektivity sorpce nebylo vždy jednoznačné, i když ji častěji snižovalo.

koeficient selektivity; stupeň nasycení draslíkem; jílové minerály

Význam problematiky draslíku v půdě i její specifičnost je dán tím, že obsah přijatelného (tj. v podstatě výměnného draslíku) je ve vztahu k dalším výměnným kationtům relativně nízký (nízký stupeň nasycení sorpčního komplexu draslíku), což značně ovlivňuje možnost jeho využití rostlinami. Na druhé straně existují u draslíku specifické vazby, které podmiňují jeho přechod do pevněji vázaných forem, než jak je tomu u výměnného draslíku, avšak současně jsou dány za určitých podmínek možnosti nejen ke zpětnému uvolňování takto dříve poutaného draslíku, ale i draslíku původně přítomného v těchto pevnějších vazbách. Dynamika těchto procesů (výměna, fixace, uvolňování) je ovlivňována složením půdního roztoku, které se mění v závislosti na vlhkosti půdy, odčerpávání iontů rostlinami i jejich dodávání ve formě hnojiv a přítomnosti půdních složek, vykazujících různou specifičnost sorpce iontů draslíku.

Množství prací za posledních 30 let, které se zabývají otázkami výměny, fixace a uvolňování draslíku, svědčí o tom jaký význam je této problematice přikládán. Z teoretického hlediska poznatky přispívají k obecnému poznání zákonitostí těchto procesů a jejich podmíněnosti strukturními zvláštnostmi jednotlivých půdních sorbentů, z praktického hlediska dynamika forem vazeb draslíku určuje jeho využitelnost

roślinami, efektywność draselných hnojiv i celkovou bilancí draslíku v půdě.

Vzhledem k tomu, že významná úloha v těchto procesech je připisována především jílovým slídám, řada prací se zabývá otázkou možné polohy draselných iontů vzhledem ke krystalové mřížce těchto minerálů, ze které vyplývá i pevnost jejich vazby. Bolt et al. (1963) rozlišují draslíkové ionty na vnějším povrchu minerálů, dále v mezivrstevných prostorách blízko hran jílových částic a konečně ionty uvnitř mezivrstevných prostor. Rich (1964) obdobně předpokládá existenci tzv. klínových zón, které vykazují vysokou selektivitu k iontům draslíku. Jsou to ty části mezivrstevných prostor, kde se tyto rozšiřují v důsledku zvětšení vzdáleností mezi jednotlivými trojvrstvími a které mají obdobnou funkci jako mezivrstevní prostory blízko hran jílových částic. Zatímco množství těchto poloh je dáno především disperzitou částic jílu, klínové zóny jsou výsledkem ochuzování slíd o draslík, tj. jejich hydratace, což charakterizuje i stupeň jejich přeměny. Z toho vyplývá, že za přítomnosti zvětrávajících slíd mohou se na procesech sorpce především iontů draslíku podílet i hrubší nejílové částice. Schwertmann (1962a, b) zjistil, že půdní smektity mají vyšší selektivitu sorpce draslíku než smektity z ložisek jílu a že selektivita stoupá s hustotou povrchového náboje. Jako příčinu uvádí vyšší izomorfní záměny v tetraedrové vrstvě, takže půdní smektity možno považovat za produkty přeměny slíd. Současně dospívá k závěru, že vzhledem k polyfunkčnosti půdních jílových minerálů nejsou selektivní koeficienty vypočtené na základě Gaponovy rovnice konstantami a mění se v závislosti na koncentraci i složení rovnovážného roztoku.

V souladu s tím Becket a Nafady (1967) usuzují z průběhu výměnných izoterm na přítomnost nespecifických (gaponovských) a specifických poloh pro sorpci iontu draslíku. Specifické polohy předpokládají na hranách a na obvodu mezivrstev jílových minerálů, nespecifické pak na rovinných plochách. Současně zjišťují i snížení sorpce draslíku za přítomnosti sorbovaných organických iontů. Knibbe a Thomas (1972) zjistili naopak silný vzrůst hodnot selektivních koeficientů s poklesem nasycení draslíkem.

Selektivní sorpce draslíku hraje významnou úlohu v tom smyslu, že při nízkých koncentracích draslíku v půdě zabraňuje jeho většímu vyplavování z půdy a vytváří tak spolu s jeho fixací možnosti pro zásobní hnojení draslíkem. Na druhé straně je však zapotřebí brát v úvahu, že proces fixace iontů draslíku, tj. jejich sorpce v nevýměnné formě, může ovlivňovat dostupnost dodávaného draslíku především s ohledem na jeho „pohotovou“ zásobu v určitém vegetačním období. Welte et al. (1962) pozorovali, že i když rostliny mohou využívat část draslíku takto fixovaného, který se uvolňuje při porušení rovnováhy mezi výměnným draslíkem a draslíkem v půdním roztoku, může vznikat nedostatek přijatelného draslíku v důsledku toho, že proces ustavování rovnováhy mezi draslíkem výměnným a fixovaným je proces podstatně pomalejší, než je ustavení rovnováhy mezi draslíkem výměnným a v roztoku. Za rovnovážný stav mezi draslíkem výměnným a pevněji poutaným pokládají obsah v rozmezí 0,15 až 0,3 mval, což odpovídá stupni nasycení draslíkem V_K kolem 1 %. Uváděná hodnota je nejčastější V_K u většiny našich půd.

I. Charakteristika půdních vzorků — Characteristics of soil samples

Lokalita	Půdní typ matečný substrát	Hlavní složky jílové frakce
Vysoké n. Jizerou	Hnědá půda kyselá fylitické břidlice	Jílové slídy, smíš. struktury jílové slídy – půdní chlorit, půdní chlorit, kaolinit
Humpolec	Hnědá půda rula	Jílové slídy, půdní vermikulit, kaolinit, smíš. struktury jílové slídy – půdní vermikulit, půdní chlorit
Hněvčeves	Hnědozem spraš	Jílové slídy, půdní vermikulit, půdní smektit, kaolinit
Rapšach	Pseudoglej terciérní jíl	Kaolinit (příměs jílových slíd a půdního chloritu)
Vranov	Hnědá půda kyselá rula	Jílové slídy, smíš. struktury jílové slídy – půdní chlorit, půdní chlorit a vermikulit, kaolinit
Provošín	Pseudoglej odvápněný křídový slín	Půdní smektit
Štěrboholy	Hnědá půda oglejená paleozoické břidl.	Jílové slídy, kaolinit
Líšnice	Hnědá půda eutrof. čedič	Smektit (jílové slídy)
Čáslav	Černozem spraš	Jílové slídy, půdní smektit, smíš. struktury jílové slídy – – smektit, kaolinit
Semtín	Illimerizovaná půda sprašová hlína	Jílové slídy, půdní smektit, kaolinit, smíš. struktury jílové slídy – smektit
Filipova Huť	Hnědá půda podzolovaná rula	Jílové slídy, kaolinit, půdní chlorit a vermikulit, smíš. struktury jílové slídy – p. vermikulit
Stránecká Zhoř	Hnědá půda okyselená syenit	Jílové slídy, trioktaedrický vermikulit, smíš. struktury jílové slídy – vermikulit, smektit, kaolinit

Poznámka:

Jílové minerály u jednotlivých půd jsou uváděny v pořadí, které zároveň vyjadřuje jejich relativní obsah v jílové frakci.

Poněvadž zemědělské půdy jsou prostředím, ve kterém jsou pro draslík vytvořené specifické podmínky pro jeho poutání je z praktického hlediska významné poznání různých způsobů vazby a uvolňování draslíku půdami, které jsou většinou i mírou jeho přístupnosti pro rostliny. Jednou z možných cest je studium adsorpčních rovnováh draslíku za přítomnosti dalšího kationu, který může být porovnávací základnou a zároveň přiblížením se přírodním podmínkám.

V předkládaném příspěvku na vybraných půdách ČSSR s nejdůležitějšími asociacemi jílových minerálů byla studována selektivita sorpce iontů draslíku v systému iontů Ca-K v závislosti na koncentraci rovnovážného roztoku, mineralogickém složení a působení humusu.

MATERIÁL A METODY

Jako vzorkový materiál byly použity půdní vzorky odebrané z pozemků některých polních pokusů založených ke sledování vlivu průmyslových hnojiv na agrochemické vlastnosti půd a půdní vzorky z vybraných speciálních sond odebraných v rámci Komplexního průzkumu půd ČSSR. Výběr byl určován snahou, aby výsledky přispívaly k objasnění změn a procesů probíhajících ve sledovaných půdách a současně byla možnost konfrontace získaných poznatků mezi půdami s různými vlastnostmi, zejména s ohledem na zastoupení nejdůležitějších asociací jílových minerálů.

Základní mineralogická charakteristika jílové frakce vzorkového materiálu uvádí tab. I.

POUŽITÉ METODY

Stanovení selektivity sorpce draslíku: 5 g zeminy bylo promýváno směsným roztokem CaCl + KCl s ekvivalentním poměrem Ca : K = 1 : 1 o celkové molaritě 0,0037—0,0075—0,037—0,075—0,375 a 0,75 M tak dlouho, až se koncentrace roztoku po styku se zeminou neměnila. Po odcentrifugování rovnovážného roztoku bylo vážením stanoveno zadržené množství roztoku a zemina opakovaně extrahována 1 M roztokem octanu amonného o celkovém objemu 200 ml. Ve vzorku stanoven Ca a K, od zjištěného obsahu odečteno množství Ca a K v zadrženém objemu rovnovážného roztoku.

Výpočet koeficientu selektivity:

$$K_{K/Ca} = \frac{K_s}{Ca_s} : \frac{K_r}{Ca_r}$$

K_s, Ca_s množství příslušného výměnného kationtu (mval. 100 g⁻¹),
 K_r, Ca_r koncentrace iontů v rovnováženém roztoku (mmol.l⁻¹).

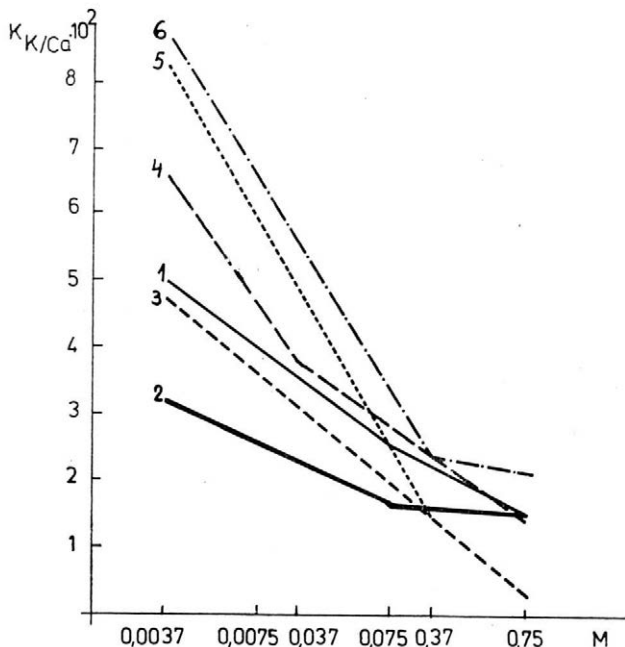
Stanovení schopnosti fixace draslíku za mokra podle Reichenbacha a Schroedera (1960).

Stanovení oxidymetrického uhlíku podle Tjurina.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při hodnocení změn koeficientu selektivity v závislosti na koncentraci rovnovážného roztoku (obr. 1) vidíme, že s rostoucí koncentrací koeficienty vesměs klesají a to tím více, čím vyšší byly jejich hodnoty při nejnižších koncentracích, takže dochází k jejich sblížování. To znamená, že specifické vlastnosti půdních sorbentů jsou překrývány vyso-

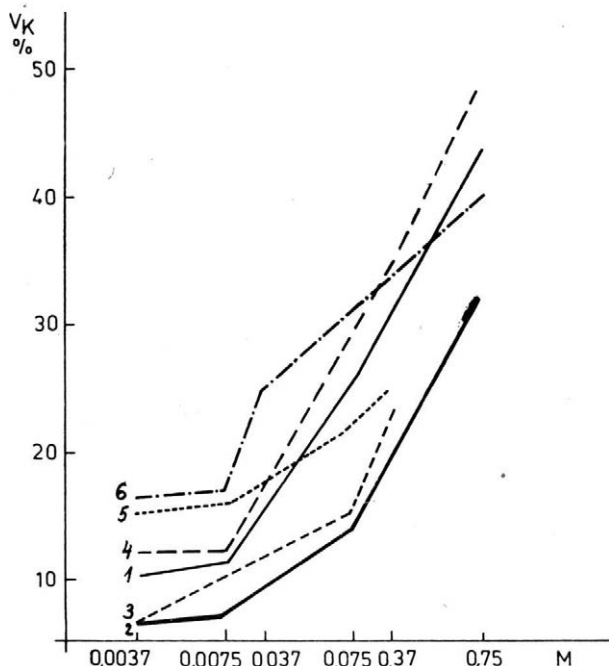
1. Závislost koeficientu selektivity sorpce draslíku na koncentraci rovnovážného roztoku. Ornice lokalit Provodín (1), Líšnice (2), Rapšach (3), Humpolec (4), Hněvčeves (5), Štěrboholy (6) — The dependence of the selectivity coefficient of potassium sorption upon the concentration of equilibrated solution. Topsoil from the localities Provodín (1), Líšnice (2), Rapšach (3), Humpolec (4), Hněvčeves (5), Štěrboholy (6)

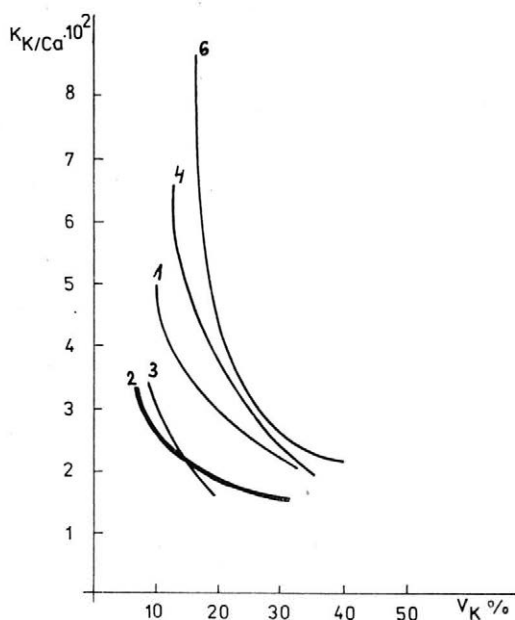


kou koncentrací iontů v roztoku. Nejvyšší sblížení koeficientů nastává v rozmezí zhruba 0,075 až 0,375 M.

Naopak stupeň nasycení draslíkem dosažený při rovnovážné koncentraci se zvyšuje s koncentrací rovnovážného roztoku (obr. 2), přičemž zvláště při nízkých koncentracích je V_K úměrný selektivnímu koeficientu. Při vyšších koncentracích se postupně tato závislost zastírá, jak je zřejmé z obr. 3. Vztah mezi koeficientem selektivity a dosaže-

2. Závislost stupně nasycení draslíkem (V_K) na koncentraci rovnovážného roztoku. Ornice lokalit Provodín (1), Líšnice (2), Rapšach (3), Humpolec (4), Hněvčeves (5), Štěrboholy (6) — The dependence of potassium saturation degree (V_K) on the concentration of equilibrated solution. Topsoil from the localities Provodín (1), Líšnice (2), Rapšach (3), Humpolec (4), Hněvčeves (5), Štěrboholy (6)





3. Závislost koeficientu selektivity sorpce draslíku na stupni nasycení draslíkem (při proměnlivé koncentraci rovnovážného roztoku). Ornice lokalit Provoďín (1), Líšnice (2), Rapšach (3), Humpolec (4), Hněvčeves (5), Štěrboholy (6) — The dependence of the selectivity coefficients of potassium sorption on the degree of potassium saturation (at variable concentration of equilibrated solution). Topsoil from the localities Provoďín (1), Líšnice (2), Rapšach (3), Humpolec (4), Hněvčeves (5), Štěrboholy (6)

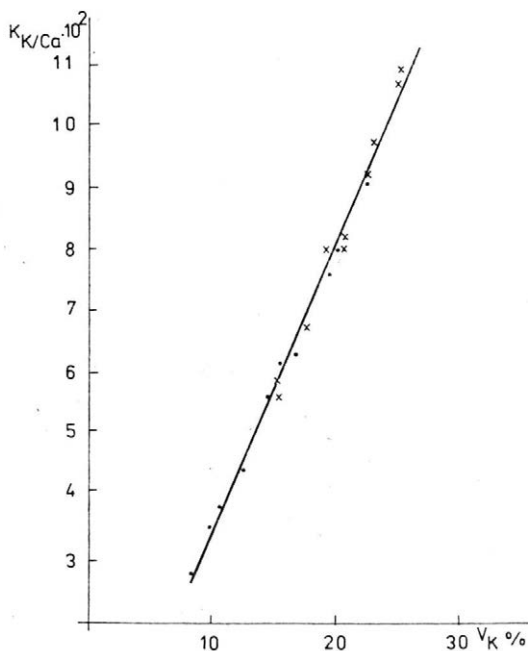
ným stupněm nasycení draslíkem pro rovnovážnou koncentraci 0,0075 M je znázorněn na obr. 4, přičemž tato závislost je obdobná jak pro původní vzorky s obsahem humusu, tak i pro vzorky po oxidaci humusu. Tuto funkční lineární závislost možno vyjádřit rovnicí:

$$K = -4,659 + 0,6635 V_K$$

$$r = 0,9837$$

$$(r_{0,01} = 0,5168)$$

Při studii sorpce iontů draslíkem je zapotřebí si uvědomit, že tento proces není jen prostá výměna iontů, ale současně může probíhat i jejich fixace v nevýměnné formě, přičemž se mohou měnit i vlastnosti



4. Závislost koeficientu selektivity sorpce draslíku na stupni nasycení draslíkem při koncentraci rovnovážného roztoku 0,0075 M (x ... původní vzorky, ● ... po oxidaci) — The dependence of the selectivity coefficient of potassium sorption on potassium saturation degree at a 0.0075M concentration of equilibrated solution (x ... original samples, ● ... after oxidation)

II. Koeficient selektivity sorpce draslíku ($K_{K/Ca}$) a stupeň nasycení draslíkem (V_K) při koncentraci rovnovážného roztoku 0,0075 M. Ornice — původní vzorky a vzorky po oxidaci organické hmoty. Obsah oxidimetrického uhlíku (C_{ox}) a schopnost fixovat draslík (KF) — The selectivity coefficient of potassium sorption ($K_{K/Ca}$) and the degree of potassium saturation (V_K) at a 0.0075M concentration of equilibrated solution. Topsoil — original samples and samples after oxidation of organic matter. Content of oxidimetric carbon (C_{ox}) and the potassium-fixing capacity (KF)

Půdní typ Stanoviště	$K_{K/Ca} \cdot 10^2$		$V_K \%$		C_{ox} %	KF mg. . 100 g ⁻¹
	pův.	oxid.	pův.	oxid.		
ČM Čáslav	7,8	8,4	20	21	1,40	75,2
HM Hněvčeves	5,9	8,2	16	20	1,18	90,5
IP Semtiny	9,1	6,2	22	16	0,78	44,6
HPam Stránecká Zhoř	8,2	6,9	21	18	1,96	45,5
HPam Humpolec	4,6	10,9	13	25	2,38	97,2
HPam Vranov	6,4	9,2	17	22	3,74	62,8
HPao Vysoké n. Jizerou	27,1	10,7	46	25	2,59	97,1
HPg Štěrboholy	6,5	9,7	17	23	2,74	40,5
HPp Filipova Huť	30,5	13,7	49	30	6,35	42,5
HPt Líšnice	2,5	4,3	7	12	2,03	38,5
PG Rapšach	3,7	5,9	10	16	3,34	47,7
PG Provošín	4,0	8,2	11	21	2,47	52,5

samotných sorbentů. Z hlediska sledovaných procesů může mít vliv i změna poměru kationtů v rovnovážném roztoku uplatňující se nejen svým vlivem na koeficienty selektivity i fixaci, ale případně i naopak ve směru uvolňování dříve poutaných iontů draslíku. Při hodnocení koeficientů selektivity sorpce iontů draslíku v systému iontů K—Ca s ohledem na mineralogické složení jílové frakce půd (tab. II) můžeme pozorovat, že vliv mineralogického složení se zřetelněji uplatňuje u vzorků zbavených humusu oxidací peroxidu vodíku než u původních vzorků. Přitom si nutno povšimnout, že vliv oxidace se neprojevuje ve všech případech jednoznačně (dvě třetiny zvýšení, zbývající naopak snížení). S výjimkou profilu illimerizované půdy ze Semtin se jedná o půdy kyselé až silně kyselé s poměrně vysokým obsahem humusu, v jejichž jílové frakci jsou silně zastoupeny chloritizované formy vermikulitu až půdní chlorit, jílové slídy, vermikulit (v profilu Stránecká Zhoř trioktaedrický vermikulit). Jak jsme již dříve dokázali (S i r o v ý, 1970) může vlivem peroxidu docházet k rozvrstvení slídnatých minerálů, které jsou přítomné v těchto půdách, zvláště v nejílových frakcích. Tím stoupá jejich sorpční kapacita a může se tedy i měnit jejich selektivita k sorpci iontů draslíku. Snížení selektivity u některých vzorků (Vysoké n. Jizerou, Semtiny, Filipova Huť, Stránecká Zhoř) po oxidaci organické hmoty lze vysvětlit pravděpodobně zvýšenou fixací iontů draslíku po odstranění organické hmoty (S i r o v ý, H u d c o v á, 1975), čímž mohou být blokovány sorpční pozice s vysokou selektivitou k iontům draslíku. Rozsah tohoto jevu ve vztahu k selektivitě sorpce musí

být však podmíněn buď mineralogickým složením zeminy, či množstvím a kvalitou (vazbami) organické hmoty, popřípadě i přítomností seskvioxidů a změnami jejich vazeb při oxidaci, nebo celým komplexem těchto složek a jejich vzájemných vztahů.

Jestliže hodnotíme koeficienty selektivity sorpce draslíku ve vztahu k mineralogickému složení, vidíme, že nejvyšších hodnot dosahují u oxidovaných vzorků, obsahujících v jílové frakci především jílové slídy, půdní vermikulit a jeho chloritizované formy (Vysoké n. Jizerou, Humpolec, Vranov, Štěrboholy, Filipova Huť). Poněkud se snižuje, jsou-li tyto minerály současně doprovázeny půdním smektitem (Hněvčevse, Čáslav), snížení postupuje se zvyšujícím se obsahem smektitu (Semtín). Zhruba stejné hodnoty dosahuje i zemina s vysokým obsahem trioktaedrického vermikulitu (Stránecká Zhoř). Nízký koeficient selektivity byl zjištěn u zeminy s výraznou převahou kaolinitu v jílové frakci (Rapšach) a nejnižší u zeminy, kde převažoval vlastní smektit vzniklý přeměnou minerálů bázecké horniny — čediče (Líšnice).

Zvláštní postavení zaujímá zemina s vysokým obsahem půdního smektitu (Provoďín), kde je rovněž vysoký koeficient selektivity. O odlišnosti tohoto půdního smektitu od vlastního smektitu svědčí jeho poměrně vysoká schopnost kontrakce bazálních vzdáleností po nasycení ionty draslíku, kdy zjišťujeme na rentgenogramech posunutí reflexe 1,4 nm na 1,1—1,0 nm. U vlastního smektitu (Líšnice) se tento posun zastavuje zhruba na hodnotě 1,2 nm.

Při studiu morfologie příslušných jílových frakcí elektronovým mikroskopem se ukázalo, že smektit z lokality Líšnice vznikl krystalizací z produktů rozkladu primárních minerálů, zatímco smektit lokality Provoďín vznikl pouhou přeměnou přítomných minerálů, přičemž byla zachována původní základní krystalová stavba. Jak dokazuje Schwertmann (1962a, b) jsou těmito minerály slídy, jejichž izomorfní záměny v tetraedrové vrstvě podmiňují i vysokou hustotu povrchového náboje a tím i poměrně vysokou selektivitu sorpce iontů draslíku. Z uvedeného důvodu se také koeficient selektivity zeminy z Provoďína blíží hodnotám zjištěným u zeminy z Hněvčevse a Čáslavi, kde je rovněž přítomen půdní smektit.

Změny koeficientů selektivity způsobené oxidací humusu v těch případech, kdy došlo k jejich zvýšení, nejsou vždy úměrné obsahu Cox, což svědčí i o vlivu celého komplexu faktorů na tyto změny, nejen samotného humusu. Podobně je tomu i u uvedených hodnot fixace draslíku, kde můžeme pozorovat, že v případech, kdy se koeficienty oxidovaných vzorků pohybují v rozmezí zhruba $6-7 \cdot 10^{-2}$, klesá fixace pod 50 mg. 100 g⁻¹ zeminy. Vezmeme-li v úvahu ještě možné rozdíly způsobené rozdílným zrnitostním složením a na druhé straně i to, že na fixaci se mohou podílet i hrubší částice tvořené zvětrávajícími slídkami (Hudcová, Sirový, 1972) vidíme, že schopnost fixace draslíku je patrně méně ovlivňována organickou hmotou než selektivitou sorpce.

Poněvadž vztahy mezi kvalitou půdních sorbentů a selektivitou sorpce kationtů podmiňují do značné míry účinnost hnojení draselnými hnojivy bude možno na základě získaných experimentálních poznatků o mineralogickém složení jílové frakce půd, selektivitě sorpce draslíku a případně jeho fixaci (Hudcová, Fürst, 1982) vypracovat podklady pro kategorizaci půd z hlediska nároků na hnojení draselnými hnojivy, včetně předzásobního hnojení draslíkem.

- BECKET, P. H. T. — NÁFADY, M. H. M.: Potassium-calcium exchange equilibria soils: the location of non-specific (Capon) and specific exchange sites. *Soil Sci.*, 18, 1967, s. 263-281.
- BOLT, G. H. — SUMNER, M. E. — KAMPHORST, A.: A study between three categories of potassium in an illitic soil. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 27, 1963, s. 294-299.
- HUDCOVÁ, O. — FÜRST, Z.: Vliv odstupňované intenzity a různých způsobů hnojení na změny fixace draslíku půdami. *Rostl. Výr.*, 28, 1982, č. 9, s. 1233-1240.
- HUDCOVÁ, O. — SIROVÝ, V.: Fixace draslíku hnědými půdami. *Rostl. Výr.*, 18, 1972, č. 3, s. 373-382.
- KNIBBE, W. G. J. — THOMAS, G. W.: Potassium-calcium exchange coefficients in clay fraction of some vertisols. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 36, 1972, s. 568-572.
- REICHENBACH, H. — SCHROEDER, D.: Ein Vergleich verschiedener Methoden zur Bestimmung des Kalium Festlegungsvermögens und einigen schleswig-holsteinischen Böden. *Z. Pfl.-Ernähr. Düng. Bodenkunde*, 90, 1960, s. 116-132.
- RICH, C. T.: Effect of kation size and pH on potassium exchange in Nanson soils. *Soil Sci.*, 98, 1964, s. 100-106.
- SIROVÝ, V.: Příčiny anomálních hodnot výměnné sorpční kapacity v hnědé půdě na syenitu. *Rostl. Výr.*, 16, 1970, s. 11-12.
- SIROVÝ, V. — HUDCOVÁ, O.: Výzkum přeměn, migrace a vlastností složek minerální části půdy. [Záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1975.
- SCHWERTMANN, U.: Die selektive Kationsorption der Tonfraktion einiger Böden aus Sedimenten. *Z. Pfl.-Ernähr. Bodenkunde*, 97, 1962a, s. 9-25.
- SCHWERTMANN, U.: Eigenschaften und Bildung aufweitbarer (quelbarer) Dreischicht — Tonminerale in Boden aus Sedimenten. *Beitr. Mineralogie und Petrographie*, 8, 1962b, s. 199-209.
- WELTE, E. — NIEDERBUDDE, E. A. — WERNER, W.: Zur Kalium-Dynamik illitischer Auelehm bei intensiver Bepflanzung. *Z. Pfl. Düng. Bodenkunde*, 96, 1962, s. 157-169.

Došlo dne 2. 3. 1983

ГУДЦОВА, О. — СИРОВЫ, В. (Научно-исследовательский институт плодородия почв, Прага): Селективная сорбция ионов калия. *Rostl. Výr.*, 30, 1984 (1): 77-86.

На репрезентативных почвах ЧССР с наиболее частыми ассоциациями илстых минералов изучалась селективность сорбции ионов калия (выраженная коэффициентом селективности K_K/Ca) в системе Ca-K в зависимости от концентрации равновесного раствора, минералогического состава и действия гумуса. Из экспериментальных опытов вытекает, что с растущей концентрацией равновесного раствора понижается селективность сорбции ионов калия, т. е. явнее проявляется высшая валентность ионов Ca, как вытекает из распределения ионов согласно мембранным равновесиям Доннана. Наоборот, по этому распределению с концентрацией растет степень насыщения ионами калия. Зависимость степени насыщения калием от коэффициента селективности в области низких концентраций линейная. Степень насыщения растет с ростом коэффициента селективности. Зависимость не зависит от содержания гумуса. Была доказана зависимость селективности сорбции ионов калия в системе Ca-K, в особенности, от минералогического состава грунта, причем проявляется отрицательный заряд минеральных частиц, обусловленный изоморфными заменами в тетраэдрном слое минералов, образующихся преобразованием слюд. Действие гумуса на изменение селективности сорбции не всегда было однозначным, хотя и чаще он ее понижал.

коэффициент селективности; степень насыщения калием; илстые минералы

HUDCOVÁ, O. — SIROVÝ, V. (Research Institute for Soil Improvement, Praha): *Selective Sorption of Potassium Ions*. *Rostl. Výr.*, 30, 1984 (1): 77-86.

The selectivity of potassium ion sorption (expressed by selectivity coefficient K_K/Ca) in the Ca-K system in dependence on the concentration of equilibrated solution, on mineralogical composition of the soil and on the effect of humus, was studied in the representative Czechoslovak soils with the most frequent associations of clay minerals. Experimental results show that with rising concentration of equilibrated

solution the selectivity of potassium ion sorption decreases, i. e. higher valence of Ca ion has a more marked effect, as shown by the distribution of ions by Donnan membrane equilibria. On the other hand, the saturation with potassium ions increases with concentration, as suggested by this distribution. The dependence of potassium saturation degree on selectivity coefficient is linear within the zone of low concentrations. Saturation degree increases with higher selectivity coefficients. The relationship is not affected by humus content. As demonstrated, the selectivity of potassium ion sorption in the Ca-K system depended mainly on the mineralogical composition of soils, the main role being played by the negative charge of the mineral particles, conditioned by isomorphous replacements in the tetrahedric layer of minerals produced by the transformation of micas.

selectivity coefficient; degree of potassium saturation; clay minerals

Adresa autorů:

Ing. Olga Hudcová, CSc., ing. Vladimír Sirový, CSc., Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, 255 80 Praha - Zbraslav

ČASOVÉ TRENDY PŘEMĚN SKUPINOVÉHO SLOŽENÍ PŮDNÍHO FOSFORU V PODMÍNKÁCH INTENZIVNÍHO HNOJENÍ A VÁPŇENÍ

K. Voplakal

VOPLAKAL, K. (Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha): *Časové trendy přeměn skupinového složení půdního fosforu v podmínkách intenzivního hnojení a vápnění*. Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 87-94.

Z výsledků víceletého sledování účinku intenzivního minerálního a organo-minerálního hnojení v kombinaci s vápněním na režim půdního fosforu, vyjádřený tendencemi změn jeho frakčního složení vyplývají následující závěry: dlouhodobé, výhradně minerální hnojení vede (zejména u sorpčně nenasyčených půd) ke značné fixaci fosforu aplikovaného ve formě superfosfátu, projevující se tendencí nárůstu obsahu fosfátů seskvioxidů, zejména Fe-fosfátů. Potvrzuje se příznivý účinek vápnění kyselých půd, podporující tendenci nárůstu podílu Ca-fosfátů (zejména typu Ca-P II) při současném omezení tvorby Fe-fosfátů. Výsledky víceletého sledování prokazují rovněž meliorační účinek organického hnojení na relativní snížení podílu fosfátů vázaných Fe-ionty — při současném nárůstu podílu frakcí rostlinám dostupnějších. Kromě toho — u půd na spraši (zejména v černozemi) — je možno sledovat určité snížení obsahu málo dostupných Ca-fosfátů typu Ca-P III (fosforit — apatitových forem).

organo-minerální hnojení; fixace fosfátů; frakce fosfátů seskvioxidů

V současné situaci, kdy musíme počítat s aplikací narůstajících dávek průmyslových hnojiv do půdy, je nutno uvažovat jak o zajištění jejich maximální efektivity, tak i o jejich možném negativním působení na půdní vlastnosti. Je třeba se zabývat i prognózou tohoto vývoje a jeho důsledky; v případě fosforečného hnojení je především nutno omezit neproduktivní fixaci aplikovaného fosforu a zvýšit jeho využitelnost pro rostliny, vhodným způsobem pozměnit vazby fosforu (jeho frakční složení) v půdě (aplikací organické hmoty, úpravou půdní reakce ap.), ovlivnit profilový pohyb vneseného fosforu ap. Účinek různých druhů fosforečných hnojiv v půdě je sice rozdílný, ale je zřejmé, že prognóza ovlivnění vývoje zásobenosti půd přístupným fosforem musí vycházet především z půdních podmínek. Je známo, že při stejné dávce fosforečného hnojiva bývá u neutrálních půd vyšší přírůstek přístupného fosforu než u půd kyselých (Baier — Bartošová, 1979). Prognózu dávek fosforečných hnojiv nezbytných pro vytvoření příslušné hladiny půdního fosforu založili Richter a Kerschberger (1978) na stanovení zásoby přístupného fosforu a dalších faktorů fosforečného režimu v půdě; rovněž Nejková — Bočeva (1979) při studiu možností regulace optimální úrovně fosforu využívá těchto fosforečných ukazatelů se zřetelem k dalším půdním vlastnostem.

Prognózu dynamiky půdního fosforu a draslíku, vyvolanou dlouhodobým hnojením stupňovanými dávkami průmyslových hnojiv, předložili Jankovič a Németh (1979) a v Sovětském svazu Ovsjanikova (1980). Účinek zásobního hnojení fosforečnými hnojivy na agrochemické vlastnosti vybraných půdních představitelů popisují dále Damaška (1979), Ševčenko — Sidorenko (1980) aj.

Závažným problémem zůstává vyhodnocení frakcí půdního fosforu z hlediska jejich dostupnosti rostlinám. Na tuto problematiku se zaměřili Rotini a Nennah (1972), Kanwar a Tripathi (1977), Schüller a Reichard (1977), Voplakal et al. (1980) aj.

Vápnění kyselých půd a aplikace organického hnojení jsou účinné prostředky ke snížení fixace fosforu. V poslední době se problematikou vápnění z tohoto hlediska zabývali Orlov a Knjazeva (1980), Sirový et al. (1981) aj.; organickým hnojením ve vztahu k režimu půdního fosforu Damaška — Voplakal (1972), Izevskaja (1977), Dalal (1977), Werner (1978), Pirkel a Macháček (1978), Pratt a Laag, (1982).

V předložené práci jsou uvedeny výsledky pokračujícího výzkumu vlivu dlouhodobého minerálního a organo-minerálního hnojení v kombinaci s vápněním na přeměny frakčního složení fosforu (resp. časové trendy těchto přeměn) v podmínkách čtyřech půdních typů.

MATERIÁL A METODY

Účinek víceletého intenzivního minerálního a organo-minerálního hnojení — případně v kombinaci s vápněním — na přeměny skupinového složení půdního fosforu byl sledován v modelových stacionárních pokusech, založených v roce 1976 na bázích sítě pokusných stanic VÚRV Praha-Ruzyně (Geositě), zahrnujících výrazně odlišné půdní a výrobní podmínky:

- | | |
|----------------------|--|
| — Pohořelice | — černozem karbonátová, na spraši (ČM), hlinitá — kukuřičná výrobní oblast; |
| — Hněvčeves | — hnědozem na spraši (HM), hlinitá — řepařská výrobní oblast; |
| — Humpolec | — hnědá půda slabě oglejená, na rule (HP), písčito-hlinitá — bramborářská výrobní oblast; |
| — Vysoké nad Jizerou | — hnědá půda kyselá až podzolová, na fylitické břidlici (PZ), písčito-hlinitá — horská výrobní oblast. |

Charakteristiky zkoumaných půd jsou podrobněji uvedeny v závěrečné zprávě Voplakal et al. (1980).

V předložené práci jsou hodnoceny následující kombinace hnojení a vápnění: nehnojená (0) — minerálně hnojená (min.) — minerálně hnojená, vápněná (min. + Ca) — minerálně + organicky hnojená (min. + org.) — minerálně + organicky hnojená, vápněná (min. + Ca + org.) — (tab. I).

Sférní kombinace byly zařazeny jak v podmínkách osevního postupu (p), tak i úhru (ú) při následujícím sledu plodin: pšenice jarní, kukuřice na siláž (ČM, HM), resp. oves, krmná kapusta (HP, PZ).

Dávky hnojiv a jejich zapravení: superfosfát granulovaný a 60% draselná sůl — na podzim, síran amonný před setím (60% dávky N) — ledek amonný s vápen-cem na list (40% dávky N).

Pro analýzy byly použity půdní vzorky z podzimních (posklizňových) odběrů. Použité laboratorní metody: celkový (totální) obsah půdního fosforu (P-tot.) byl stanoven metodou rozkladu zeminy horkou koncentrovanou HClO_4 podle Shermana (1942); frakční složení fosforu metodou pětistupňové frakcionace podle Ginzburgové a Lebeděvé (1971) při rozlišení následujících frakcí půdního

Kombinace	Dávka živin (v kg . ha ⁻¹)			(t . ha ⁻¹) CaO	(t . ha ⁻¹) hnůj
	N	P	K		
0	—	—	—	—	—
min.	210	210	399	—	—
min. + Ca	210	210	399	7,1	—
min. + org.	210	210	399	—	200
min. + Ca + org.	210	210	399	7,1	200

fosforu: Ca — P I (lehce rozpustné Ca, Mg — fosfáty), Ca — P II (zásadité, pevněji poutané Ca, Mg — fosfáty), Ca — P III (krystalické, málo rozpustné apatitické Ca, Mg — fosfáty), Al — P (fosfáty hliníku) a Fe — P (fosfáty železa).

Změny zkoumaných frakcí fosforu za dané období jsou hodnoceny jako časové vývojové trendy dané regresní rovnicí:

$$y = a_x + a_1 \cdot t,$$

kde koeficient a_x má význam střední hodnoty dané veličiny za sledované období, zatímco koeficient a_1 je v rovnici směrnici (tangentou) přímkové rovnice tendenční přímky a lze jej považovat za vyjádření ročního přírůstku (+) či snížení (—) příslušné veličiny. Při posuzování těchto koeficientů — s ohledem na závěry o průběhu těchto změn — je třeba vzít v úvahu, že vzájemná srovnatelnost jednotlivých parcel je částečně ovlivněna počáteční nehomogenitou, což se projevuje zejména při hodnocení rozdílů na základě koeficientu a_x (Sirový et al., 1982).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Bližší poznání charakteru a kvantity změn vazeb fosforu v půdě při různých způsobech a intenzitě hnojení a vápnění umožňuje předvídat a vysvětlit efekt hnojení a vápnění na obsah přístupných forem fosforu v půdě.

Z tabelovaných hodnot časových trendů změn frakčního složení půdního fosforu (tab. II, III), je zřejmá řada skutečností, jež lze po letech sledování považovat za všeobecně platné zákonitosti a jež je možno aplikovat i prognostickým způsobem.

Především se v plné míře potvrdil vliv půdní kyselosti — zejména na sorpčně nenasyčených, nebo slabě nasycených půdách (HP, PZ), projevující se výrazným nárůstem Fe-, Al-fosfátů, jak vyplývá ze srovnání obou koeficientů u nehnojené varianty (O); variantami hnojenými (min.), zejména u ploch bez porostu (ú). U půd sorpčně nasycených s dobrou ústojčivostí (ČM, HM) k tak typickému přesunu do frakcí fosfátů seskvioxidů nedochází. Je patrné, že narůstají spíše dobře dostupné fosfáty vápníku typu Ca — P I a Ca — P II, takže u těchto půd nehrozí bezprostřední riziko ztrát fosforu jeho nežádoucí fixací do těžko dostupných forem. Neznamená to ovšem, že u černozemí a hnědozemí není vůbec třeba dbát o zvýšení efektivnosti fosforečného hnojení. Konstatujeme pouze, že převážná část fosforu je vázána ve formě

II. Časové trendy ($a_x + a_1 \cdot t$) skupinového složení půdního fosforu v podmínkách osevního postupu (p) a úhoru (ú) — The time linear trends ($a_x + a_1 \cdot t$) of the fractional composition of soil phosphorus in a crop rotation (p) and in the fallow (ú)

Půda	Hnojení	Var.	Časové trendy jednotlivých frakcí P											
			P — tot		Ca — P I		Ca — P II		Ca — P III		Al — P		Fe — P	
ČM — Pohorelice	0	p ú	631 683	-29,5 t -5,0 t	80 99	-3,5 t -0,5 t	94 102	-2,8 t -1,5 t	106 111	-2,0 t -1,8 t	26 31	-2,2 t +0,6 t	30 33	-1,0 t +0,3 t
	min	p ú	772 797	+8,6 t +25,2 t	101 135	+0,2 t +11,2 t	117 122	+1,4 t +1,8 t	120 133	+1,0 t +1,6 t	33 39	+0,5 t +3,4 t	37 39	+1,2 t +3,0 t
	min + Ca	p ú	770 806	+8,0 t +23,2 t	104 130	-4,6 t +9,4 t	126 128	+2,2 t +2,4 t	125 135	-1,2 t +1,6 t	32 39	+1,0 t +2,3 t	33 37	+0,8 t +1,6 t
	min + org	p ú	763 798	+5,2 t +22,5 t	108 135	-2,0 t +9,5 t	125 127	+2,7 t +3,4 t	120 129	-0,7 t +0,8 t	34 38	+1,8 t +1,4 t	33 37	+0,5 t +1,5 t
	min + Ca + org	p ú	783 813	+10,6 t +24,4 t	127 135	+5,4 t +10,2 t	126 131	+1,5 t +1,8 t	121 136	-1,6 t +2,8 t	33 37	+1,2 t +1,2 t	33 40	+1,0 t +1,6 t
HM — Hněvčoves	0	p ú	526 528	-11,4 t -7,0 t	67 66	-1,6 t -0,8 t	53 61	-2,8 t -0,5 t	103 116	-2,2 t -0,5 t	21 23	+0,6 t -1,2 t	31 36	-0,5 t +0,8 t
	min	p ú	625 661	+6,5 t +18,3 t	78 83	+1,5 t +1,5 t	58 70	-1,5 t +4,3 t	115 132	-1,0 t +1,6 t	31 36	+1,5 t +3,2 t	38 48	+0,8 t +2,0 t
	min + Ca	p ú	611 640	+2,0 t +16,4 t	69 87	-1,2 t +2,4 t	64 78	-2,2 t +6,8 t	122 140	-1,8 t +1,8 t	28 33	+0,8 t +1,5 t	32 44	-0,6 t +2,3 t
	min + org	p ú	620 645	+1,5 t +15,8 t	69 90	-1,8 t +1,5 t	59 79	-1,0 t +4,8 t	109 134	-2,0 t +1,5 t	29 37	-0,5 t +2,0 t	34 39	+1,2 t +1,0 t
	min + Ca + org	p ú	607 649	-2,5 t +14,5 t	64 93	-4,5 t +1,5 t	63 89	-3,5 t +12,5 t	113 148	-0,8 t +1,6 t	29 38	+1,6 t +3,6 t	35 49	+1,3 t +1,8 t

III. Časové trendy ($a_x + a_1 \cdot t$) skupinového složení půdního fosforu v podmínkách osevního postupu (p) a úhuru (ú) — The time linear trends ($a_x + a_1 \cdot t$) of the fractional composition of soil phosphorus in a crop rotation (p) and in the fallow (ú)

Půda	Hnojení	Var.	Časové trendy jednotlivých frakcí P					
			P — tot	Ca — P I	Ca — P II	Ca — P III	Al — P	Fe — P
HP — Humpolec	0	p ú	802 —21,0 t 886 —3,8 t	59 —1,4 t 55 —1,2 t	48 —1,2 t 56 —0,5 t	77 —1,5 t 95 —1,3 t	29 —7,8 t 43 —0,5 t	57 —0,1 t 64 +0,8 t
	min	p ú	907 +8,2 t 995 +21,5 t	77 —0,8 t 92 +3,8 t	60 +1,8 t 91 +4,0 t	93 —1,5 t 115 +1,8 t	54 —7,0 t 73 +3,2 t	82 +0,4 t 95 +5,2 t
	min + Ca	p ú	881 +3,5 t 998 +25,4 t	86 +1,8 t 90 +4,8 t	68 +2,8 t 93 +5,2 t	98 —1,6 t 125 +2,8 t	58 —7,3 t 73 +1,8 t	70 +2,1 t 87 +4,8 t
	min + org	p ú	898 +5,6 t 1001 +20,0 t	84 +2,6 t 94 +4,8 t	65 +4,6 t 93 +5,4 t	86 —0,8 t 107 +1,6 t	77 —0,6 t 84 +3,5 t	80 +1,6 t 84 +2,0 t
	min + Ca + org	p ú	887 +2,6 t 1023 +22,4 t	77 —1,2 t 93 +2,0 t	78 —1,4 t 94 +3,0 t	102 —1,4 t 127 +1,8 t	72 —4,5 t 84 +2,5 t	87 +2,2 t 85 +2,6 t
PZ — Vysoké nad Jizerou	0	p ú	752 —11,0 t 757 —4,2 t	30 —2,6 t 42 —0,5 t	39 —1,0 t 42 —1,0 t	41 —1,2 t 42 —1,5 t	53 —4,0 t 57 —0,8 t	80 —0,8 t 40 —0,4 t
	min	p ú	879 +18,2 t 913 +35,5 t	62 +1,6 t 65 +2,0 t	55 +1,0 t 59 +2,2 t	48 —0,5 t 65 +1,0 t	69 —2,5 t 86 +6,0 t	88 +1,5 t 129 +5,2 t
	min + Ca	p ú	855 +12,6 t 918 +36,0 t	59 +0,4 t 69 +2,8 t	56 —1,6 t 77 +2,0 t	65 —0,2 t 74 +1,2 t	70 +0,5 t 78 +4,2 t	85 +3,0 t 122 +3,2 t
	min + org	p ú	851 +4,3 t 934 +30,4 t	64 —1,0 t 66 +2,2 t	46 —3,6 t 58 +1,6 t	44 —1,5 t 62 +2,0 t	84 —0,3 t 92 +6,2 t	108 +1,1 t 124 +2,0 t
	min + Ca + org	p ú	852 +5,0 t 921 +18,0 t	61 —2,0 t 69 +0,5 t	50 —2,5 t 68 +2,8 t	68 +1,1 t 76 +1,5 t	75 —2,5 t 78 +2,2 t	108 +1,6 t 122 +2,2 t

Ca-fosfátů všech třech kategorií, z nichž prakticky pouze forma Ca — P III je rostlinám málo dostupná.

Z rozdílu nárůstů hodnot koeficientů $a_{\bar{x}}$ a především a_1 koeficientů mezi parcelami osetými (p) a neosetými (ú) dané kombinace hnojení můžeme usuzovat na míru odběru fosforu rostlinami z dané frakce půdního fosforu (Vopla kal et al., 1980). Je zajímavé, že na rozdíl od sorpčně nasycených půd (ČM, HM), kde největší odběr fosforu rostlinami se realizuje z frakce Ca — P I (ČM), resp. Ca — P II (HM), vykazují kyselé půdy (HP, PZ) největší úbytek z frakce Al — P (zejména hnědá půda). Potvrdilo se tedy, že frakce Al-fosfátů se může značnou měrou podílet na výživě rostlin, zejména v podmínkách sorpčně nenasyčených půd (Taylor et al., 1960; Pirk l et al., 1965).

Ze srovnání obou trendových koeficientů minerálně hnojených kombinací (min.) jednotlivých půd s příslušnými koeficienty kombinací vápněných, minerálně hnojených (min. + Ca) lze konstatovat, že účinek vápnění se projevuje zejména u sorpčně nenasyčených půd výraznými změnami frakčního složení fosforu (Orlov a Knjaze va, 1980; Vopla kal et al., 1980). V důsledku zvýšení pH půdy a zvýšení nasycenosti sorpčního komplexu vápníkem při současném snížení koncentrace volných forem železa a hliníku dochází ke zvýšení podílu Ca-fosfátů (především jejich nejreaktivnějších forem Ca — P I, II) — zejména u obou představitelů sorpčně nenasyčených půd. Nejvýznamnější efekt vápnění z hlediska fosforečného hnojení záleží ve snížení podílu fosfátů seskvioxidů (zejména Fe), což se projevuje zvýšením podílu fosfátů lehce dostupných. Je však zapotřebí vyvarovat se převápnění — zejména půd sorpčně nasycených, u nichž může naopak nastávat retrogradace aplikovaného fosforu ve formě Ca — P III.

Kombinované minerální a organické hnojení (min. + org.) se vyznačuje ve srovnání s pouhým minerálním hnojením (kombinace „min.“) typickým potlačením tvorby Fe-fosfátů za současného nárůstu rozpustnějších forem (Ca — P I, II) — a to i u nevápněných sorpčně nenasyčených půd. Kromě toho u půd na spraši (zejména u ČM) je možno konstatovat snížení obsahu málo rozpustných Ca-fosfátů typu Ca — P III. Lze usuzovat, že snížení fixace fosforu aplikací organického hnojení je velmi efektivní u všech půd a že tendenci úbytku málo dostupných forem můžeme při organickém hnojení očekávat v průběhu dalších let trvání pokusu.

Značný význam má i již dříve konstatovaný fakt (Sirov ý et al., 1981), že u organicky hnojených kombinací dochází k určitému profilovému pohybu fosforu — i když nepříliš výraznému a omezenému prakticky pouze na pohyb z ornice do podorničí. Tento pohyb má za následek určité zvýšení obsahu různých, mj. i přístupných forem fosforu v podorničí (Pratt a Lag g, 1981); jeho pozitivní efekt spočívá ve výhodnějším rozložení fosforu v půdním profilu z hlediska čerpání fosforu rostlinami — takže i z tohoto důvodu je nutno hodnotit vliv organického hnojení jako příznivý.

- BAIER, J. — BARTOŠOVÁ, Z.: Vliv dosycovacího hnojení fosforem na jeho obsah v půdě. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 2, s. 143-152.
- DALAL, R. C.: Soil organic phosphorus. Adv. Agron., 29, 1977, s. 83-117.
- DAMAŠKA, J.: Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv na půdní vlastnosti. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 7, s. 763-772.
- DAMAŠKA, J. — VOPLAKAL, K.: The effect of different methods of fertilization on the dynamics of soil phosphorus. Véd. Práce Výzk. Úst. rostl. Výr. Praha, 17, 1972, s. 83-89.
- GINZBURG, K. E. — LEBEDĚVA, L.: Metodika opredělenija minerálnych form fosfatov počvy. Agrochimija, 7, 1971, s. 38-44.
- IZEVSKAJA, J. M.: Vlijanije navoza na effektivnost vozrastajuščich doz minerálnych udobrenij. Dokl. Timirjaz. sel.-choz. Akad., 229, 1977, s. 40-42.
- JANKOVIČ, M. — NÉMETH, K.: Einfluss langjährig gesteigerter K- und P-Dynamik sowie auf den Ertrag. Landw. Forschung, 32, 1979, č. 3, s. 283-291.
- KANWAR, B. B. — TRIPATHI, R. S.: Evaluation of P-fractions contributing to available P extracted by some common soil test method. J. Indian Soc. Soil. Sci., 25, 1977, s. 150-154.
- NEJKOVA-BOČEVA, E.: Prognoziranje i reguliranje na optimale fosfatne revnište v počvite pri intenzivne chemizaciji. Selskostopanska Nauka, 17, 1979, č. 1, s. 60-67.
- ORLOV-KNJAZEVA, L. D.: Vlijanije izvětkovanija vyščeločennogo černozema na podvižnost fosfatov v počve i urožajnost. Agrochimija, 1, 1980, s. 35-38.
- OVSJANIKOVA, F. J.: Vlijanije dlitel'nogo primeněnija udobrenij na soděržanije valovogo i podvižnogo fosfora v počve. Vest. sel.-choz. Nauki Kazachstana, 3, 1980, s. 24-26.
- PIRKL, J. — MACHÁČEK, V.: Vliv hnojení kejdou na změny fosfátů v půdě. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1978.
- PIRKL, J. — NOVOZÁMSKÝ, I. — JEDLIČKA, J.: Aluminiumfosfát jako zdroj fosforu pro rostliny. Rostl. Výr., 11, 1965, č. 9, s. 937-944.
- PRATT, P. F. — LAAG, A. E.: Effect of manure and irrigation on sodium bicarbonate extractable phosphorus. Soil Sci. Soc. Am. Journal, 45, 1981, č. 5, s. 887-888.
- RICHTER, D. — KERSCHBERGER, M.: Pflanzenverfügbarkeit P und K in Ackerböden als Grundlage für die Düngerbemessung. Tagungsbericht, 166, 1978, 2, 5, s. 293-301.
- ROTINI, O. T. — NENNAH, M.: Evaluation of the relative availability of inorganic phosphorus fractions in some italian soils using isotopic exchange and solubility criteria. Agrochimica, 16, 1972, č. 1-2, s. 23-32.
- SHERMAN, M. S.: Colorimetric determination of phosphorus in soils. Industrial and engineering chemistry, Analyt. ed., 14, 1942, s. 182-185.
- SCHÜLLER, H. — REICHARD, T.: Verfügbarkeit von Phosphaten. Bodenkultur, 28, 1977, č. 1, s. 1-22.
- SIROVÝ, V. — DAMAŠKA, J. — VOPLAKAL, K. — HUDCOVÁ, O. — ČÍŽEK, V.: Prognóza ovlivnění půdních vlastností hnojením a vápněním v různých půdně-ekologických podmínkách. [Záv. zpráva.] Praha-Zbraslav, VÚZZP 1982.
- SIROVÝ, V. — HUDCOVÁ, O. — VOPLAKAL, K. — ČÍŽEK, V.: Ovlivnění dynamiky přeměn a migrace látek v zemědělských půdách intenzivním hnojením a vápněním. [Záv. zpráva.] Praha-Zbraslav, VÚZZP 1981.
- ŠEVČENKO, I. A. — SIDORENKO, V. P.: Vlijanije zapasnogo vněsenija fosfornych udobrenij na agrochimičeskije svojstva legkoj děrnogo podzolistoj počvy. Agrochimija, 3, 1980, s. 26-30.
- TAYLOR, A. W. — GURNEY, E. L. — LINDSAY, W. L.: An evaluation of some iron and aluminium phosphates as sources of phosphorus for plant. Soil Sci., 90, 1960, s. 25-31.
- VOPLAKAL, K. — HUDCOVÁ, O. — FÜRST, Z.: Procesy přeměn a migrace P a K v zemědělských půdách v podmínkách intenzivního hnojení. [Záv. zpráva.] Praha-Zbraslav, VÚZZP 1980.
- WERNER, W.: Untersuchungen über die Wirksamkeit von Güllenphosphat. Kalibriefe, 14, 1978, č. 3, s. 213-220.

Došlo dne 11. 3. 1983

VOPLAKAL, K. (Научно-исследовательский институт плодородия почв, Прага): **Временные тренды преобразования группового состава почвенного фосфора в условиях интенсивного удобрения и известкования.** Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 87-94.

Из результатов многолетнего изучения действия интенсивного минерального и органо-минерального удобрения в комбинации с известкованием на режим почвенного фосфора были выражены тенденции изменений его фракционного состава. При этом вытекают следующие заключения: длительное исключительно минеральное удобрение приводит (главным образом у сорбционно ненасыщенных почв) к значительной фиксации фосфора, внесенного в форме суперфосфата, проявляющейся тенденцией прироста содержания фосфатов сесквиоксидов, главным образом Fe-фосфатов. Подтверждается хорошее действие известкования кислых почв, поддерживающее тенденцию наращивания доли Са-фосфатов (главным образом Са-Р II) при одновременном ограничении образования Fe-фосфатов. Результаты многолетних исследований также доказывают мелиоративное действие органического удобрения на относительное понижение доли фосфатов Fe-ионами при одновременном наращивании доли более доступных растениям фракций. Кроме этого у почв на лессе (главным образом в черноземе) можно отметить определенное понижение содержания малодоступных Са-фосфатов типа Са-Р III (фосфорит — апатитных форм).

органо-минеральное удобрение; фиксация фосфатов; фракция фосфатов сесквиоксидов

VOPLAKAL, K. (Research Institute for Soil Improvement, Praha): *The Time Trends of Changes in the Group Composition of Soil Phosphorus under the Conditions of Intensive Fertilization and Liming.* Rostl. Výr., 30, 1984 (1) : 87-94.

The effect of intensive mineral and organo-mineral fertilization and liming on the regime of soil phosphorus expressed by the developmental trends of its fractional composition was studied for several years and the results make it possible to draw the following conclusions: long-continued exclusive mineral fertilization (especially in sorptionally unsaturated soils) leads to a considerable fixation of phosphorus applied in the form of superphosphate; this manifests itself as a trend of an increasing content of sesquioxide phosphates, particularly Fe-phosphates. A positive effect of the liming of acid soils is demonstrated; this effect supports an increase in the proportion of Ca phosphates (particularly those of Ca-P II type) with simultaneous limitation of Fe phosphate production. The results of the several years' study also demonstrate the amelioration effect of organic manuring on the relative reduction in the proportion of phosphates bound by Fe ions, with a simultaneous increase in the proportion of fractions more readily available to plants. Apart from this, soils on loess (mainly chernozem) can be observed to show some decrease in the content of little available Ca-phosphates of Ca-P III type (phosphorite-apatite forms).

organo-mineral fertilization; phosphate fixation; sesquioxide phosphate fractions

Adresa autora:

Ing. Karel Voplakal, CSc., Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, 255 80 Praha 5 - Zbraslav

NĚKTERÉ ZÁKONITOSTI TVORBY VÝNOSU STÉBEL OZIMÉ PŠENICE

J. Křen, M. Vlach

KŘEN, J. — VLACH, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Některé zákonitosti tvorby výnosu stébel ozimé pšenice*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (1): 95-102.

Analýza produktivnosti hlavního stébla a odnoží ozimé pšenice byla provedena v letech 1981 a 1982 u tří genotypů ('Zg 2869', 'Slavia', 'Mironovská 808') kontrastních v odnožovací schopnosti a vyrovnanosti produktivních odnoží. Bylo zjištěno, že v průběhu ontogeneze dochází ke snižování vyrovnanosti odnoží v počtu reprodukčních orgánů. Rozdíl mezi hlavním stéblem a druhou odnoží v počtu kvítků vytvořených v VII. etapě organogeneze se z 2—13 % zvýšil na 14—43 % v počtu zrn ve zralosti. Dále byl zjištěn těsný vztah mezi počtem embryí a hmotností stébel na konci IX. etapy ($r = 0,91-0,94$). Podíl hmotnosti stébla připadající na jedno embryo byl charakteristicky nízkou variabilitou ($V_k = 12,40-15,63 \%$) a odrůdovou specifičností. Rozložení složek variability tohoto znaku ukázalo, že v procesech tvorby výnosu dochází ke zvyšování hlavního stébla na úkor odnoží.

ozimá pšenice; vyrovnanost odnoží; adaptace

Problematika zvyšování produktivnosti klasů ozimé pšenice je v oblasti aplikovaného výzkumu řešena ve dvou základních směrech:

- výzkum realizace reprodukčních orgánů, ke kterému dala svými pracemi podnět K u p e r m a n o v á (1963), K u p e r m a n o v á et al. (1975), a u nás se jím zabývala N á t r o v á (1978a, b) a S m o č e k (1983),
- výzkum vztahů mezi výnosem zrna a morfologickými, případně morfofyziologickými znaky, kde svými pracemi přispěli L e d e n t (1977) a S m o č e k (1978).

Prohloubení poznatků o tvorbě výnosu porostu na všech úrovních jeho organizace je možné očekávat od syntézy obou směrů (N á t r o v á, 1981) a od studií chování rostlin i jednotlivých stébel v zapojeném porostu. Těmto problémům je také věnována naše práce, navazující na výsledky zjištěné při studiu vyrovnanosti produktivních odnoží ozimé pšenice (V l a c h, K ř e n, 1983).

MATERIÁL A METODY

K analýzám prováděným v letech 1981 a 1982 byly vybrány tři genotypy ozimé pšenice kontrastní v odnožovací schopnosti a vyrovnanosti produktivních odnoží:

- 'Zg 2869' — málo odnožující jugoslávská linie charakteristická vysokým počtem zrn v hlavním klasu a nízkou vyrovnaností odnoží,
- 'Slavia' — standardní odrůda se střední odnožovací schopností a dobrou vyrovnaností odnoží,
- 'Mironovská 808' — silně odnožující plastická odrůda s vyrovnanými odnožemi.

Pětkrát během vegetace (v VII., VIII., IX., X. a XII. etapě organogeneze podle Ku p e r m a n o v é) bylo odebráno 40 rostlin ze zapojených porostů ze zkoušek výkonu ozimé pšenice VŠÚO Kroměříž. Vždy u tří stébel každé rostliny (pokud je obsahovala) byly hodnoceny tyto znaky:

- X₁ — počet reprodukčních orgánů (kvítků, embryí, zrn),
- X₂ — počet klásků v klasu,
- X₃ — délka vegetačního vrcholu,
- X₄ — hmotnost stébla.

Výsledky byly zpracovány analýzou variance a korelační analýzou.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Porovnáním počtu kvítků v VII. etapě organogeneze stébel kontrastně odnožujících genotypů jsme zjistili pouze malé rozdíly. V průběhu následujícího růstu a vývoje se rozdíly mezi hlavním stéblem a odnožemi zvětšovaly. Jestliže v VII. etapě byl u odrůdy 'Slavia' rozdíl mezi počtem vytvořených kvítků hlavního stébla a druhé odnože v průměru obou let 10 %, potom při sklizni představoval již 24 % v počtu vytvořených zrn. U linie 'Zg 2869' charakteristické nevyrovnanými odnožemi se tyto rozdíly zvětšily z necelých 2 % na 43 % a u odrůdy 'Mironovská 808' ze 13 % na 24 % (tab. I). V souladu s pracemi N á t r o v é [1978a, b] a S m o č k a [1983] docházelo k největší redukci kvítků mezi VII. a IX. etapou organogeneze.

Výsledná reálná reprodukční hodnota stébla (daná počtem zrn ve zralosti) je výsledkem potenciálu (daného počtem kvítků založených v VI. etapě organogeneze) a redukčních procesů. Stejně reálné hodnoty může být dosaženo různou kombinací těchto faktorů, což je obecnější interpretace výsledků N á t r o v é [1978b], která zjistila, že mnohé odrůdy s nižším počtem kvítků v VI. etapě předstihují v konečném počtu zrn v klasu potenciálně lepší materiály. Výchozí počet kvítků, kterých bývá v VI. etapě v závislosti na genotypu i pořadí odnoží zakládáno 100—170 je proto možné považovat za dostatečný pro zabezpečení vysokého počtu zrn v klasu hlavního stébla i odnoží podílejících se na výnosu. Množství redukovaných reprodukčních orgánů je potom mírou adaptace na podmínky prostředí ovlivňující růst a vývoj rostlin. V další práci uvádí N á t r o v á [1981] přímou závislost podílu uchovaných fertálních kvítků na přírůstku sušiny stébla i jednotlivých internodií a potvrzuje také oprávněnost předpokladu, že tvorba a distribuce asimilátů je faktorem determinujícím redukci klásků a kvítků.

Nepřímé hodnocení realizace reprodukčních orgánů a překlenutí této poměrně složité problematiky mohou umožnit některé znaky růstu a vývoje stébel. V tab. II, která zachycuje korelační vztahy všech hodnocených znaků s počtem reprodukčních orgánů v jednotlivých etapách, jsou u všech třech genotypů nejtěsnější korelace v IX. etapě, tj. v období, kdy se rozhoduje o reprodukci. S počtem vytvořených embryí přitom nejvíce korelovala hmotnost stébel ($r = 0,91-0,94$). Hmotnost stébla a podíl hmotnosti stébla na jedno embryo je proto možné po-

I. Realizace reprodukčních orgánů hlavního stébła a odnoží hodnocených genotypů ozimé pšenice (1981 a 1982) — Realization of the reproductive organs of the main stem and tillers in the studied genotypes of winter wheat (1981 and 1982)

Etapa organogeneze	Genotyp											
	Zg 2869				Slavia				Mironovská 808			
	počet odnoží rostliny	hlavní stébło	I. odnož	II. odnož	počet odnoží rostliny	hlavní stébło	I. odnož	II. odnož	počet odnoží rostliny	hlavní stébło	I. odnož	II. odnož
VII. 1981	2,90	119,00	112,17	116,08	3,98	117,47	118,40	111,30	4,80	115,73	110,59	105,91
1982	3,25	118,00	117,48	117,60	4,50	111,33	110,13	94,48	5,80	99,50	79,70	81,93
VIII. 1981	2,32	63,58	49,40	42,60	2,90	52,28	48,12	35,89	2,92	55,62	45,54	38,71
1982	2,45	76,57	65,15	55,39	2,85	54,23	48,18	39,22	2,70	55,52	43,68	41,14
IX. 1981	2,13	58,67	48,17	40,63	2,27	41,22	29,68	62,89	2,35	33,40	29,52	25,07
1982	2,20	52,32	38,75	33,00	2,34	33,00	27,67	24,00	2,25	32,75	30,33	27,33
X. 1981	2,10	56,88	41,17	39,57	2,03	38,22	28,70	25,90	2,30	29,57	25,21	23,38
1982	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XII. 1981	2,10	55,67	41,00	38,61	2,00	34,20	26,05	24,00	2,28	18,13	24,71	23,33
1982	2,20	40,30	27,00	16,50	2,16	24,38	20,57	16,40	2,18	28,90	23,50	20,00

II. Korelace mezi počtem reprodukčních orgánů a hodnocenými znaky na jednotlivých etapách organogeneze (1981 a 1982) —
Correlations between the number of reproductive organs and the evaluated traits in different stages of organogenesis (1981 and 1982)

Etapa organogeneze	Hmotnost stébla			Délka vegetačního vrcholu			Počet klásků v klasu		
	Zg 2869	Slavia	Mironovská 808	Zg 2869	Slavia	Mironovská 808	Zg 2869	Slavia	Mironovská 808
VII. 1981	—	0,5856	0,4410	0,2006	0,3478	0,5509	0,1439	0,5259	0,6339
1982	0,3947	0,6137	0,2942	0,2207	0,6047	0,2279	0,5290	0,5558	0,6285
VIII. 1981	0,6544	0,6302	0,6213	0,7929	0,7127	0,8196	0,7048	0,6331	0,5926
1982	0,4100	0,8591	0,8447	0,8021	0,8951	0,9167	0,7258	0,6884	0,6584
IX. 1981	0,9118	0,9355	0,9005	0,8332	0,9313	0,9039	0,8120	0,8626	0,8644
1982	0,9743	0,8584	0,8911	—	—	—	—	—	—
X. 1981	0,8455	0,9150	0,8742	0,8253	0,8877	0,8969	0,7907	0,8552	0,8388
1982	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XII. 1981	0,8414	0,8368	0,6434	0,6610	0,6805	0,5987	0,6498	0,6087	0,6870
1982	—	—	—	—	—	—	—	—	—

— nebylo hodnoceno

III. Průměrné hodnoty a variabilita podílu hmotnosti stébela připadajícího na jedno embryo, hmotnosti stébel a počtu embryí v klasu IX. etapě organogeneze (1981)
 — The average values and variability of the proportion of stalk weight per embryo, stalk weight, and number of embryos per ear at the ninth stage of organogenesis (1981)

Odrůda		Znak		
		Podíl hmotnosti stébela připadající na jedno embryo (g)	hmotnost stébel (g)	počet embryí v klasu
Zg 2869 (n = 69)	$\bar{x}$	0,1635	8,30	49,94
	s	0,0237	2,89	14,00
	Vk (%)	14,49	34,76	28,03
Slavia (n = 93)	$\bar{x}$	0,1729	5,91	33,48
	s	0,0214	2,18	9,98
	Vk (%)	12,40	36,99	29,80
Mironovská 808 (n = 79)	$\bar{x}$	0,2034	6,34	30,32
	s	0,0318	2,14	7,11
	VK (%)	15,63	33,79	23,46

važovat za důležité faktory determinující počet vytvořených embryí. Nízká variabilita hmotnosti stébela připadající na jedno embryo (Vk = 12,40 až 15,63 % oproti 33,79—36,99 % u hmotnosti analyzovaných stébel, tab. III) a technicky nenáročné hodnocení jsou dobrými předpoklady pro využití ve šlechtění. Analýzou variability tohoto znaku (tab. IV) jsme zjistili největší podíl mezigenotypových rozdílů, byl však také prokázán vliv ročníku a statisticky vysoce významný vliv pořadí odnoží rostliny.

Ročníkové rozdíly mohly být zapříčiněny jak rozdílným růstem a vývojem rostlin, tak i časovou diferencí v hodnocení, tj. metodickou chybou. K upřesnění představ o velikosti možné chyby uvádíme, že mezi VIII. a X. etapou odpovídal jednomu dni přírůstek hmotnosti stébela

IV. Analýza variance podílu hmotnosti stébela připadajícího na jedno embryo — Analysis of variance of the proportion of stalk weight per embryo

Zdroj variability	Stupeň volnosti	Suma čtverců	Průměrný čtverec	F
Odrůdy	2	0,020207	0,010104	27,4565 ⁺⁺
Odnože	2	0,010611	0,005306	14,4185 ⁺⁺
Roky	1	0,002568	0,002568	6,9783 ⁺
Opakování	3	0,002059	0,000669	1,8179
Chyba	63	0,02316	0,000368	
Celkem	71	0,058605		

+ $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$

na jedno embryo (kvítek nebo vyvíjející se zrno) $x = 0,00$ g, což je přibližně 1 % hodnoty zjištěné v IX. etapě. Také snižování hodnoty znaku v závislosti na pořadí odnoží souviselo s rozdíly v růstu a vývoji mezi odnožemi a hlavním stébem. Podíl těchto rozdílů mezi stébly v porostu na variabilitě byl ověřován analýzami variance (tab. V), kde růstový faktor představuje rozdílné hmotnostní kategorie stébel a vývojový faktor pořadí odnoží rostliny. Z výsledků je patrné, že u všech genotypů převládal vliv pořadí odnože (apikální dominance) na celkové variabilitě znaku.

V. Průměrné čtverce odchylek komponentů variability podílu hmotnosti stébla připadajícího na jedno embryo (1981) — Mean squares of the deviations of the variability components of the stem weight proportion per embryo (1981)

Zdroj variability	Genotyp		
	Zg 2869	Slavia	Mironovská 808
Hmotnostní kategorie	0,001436 ⁺⁺	0,000922 ⁺	0,000288
Pořadí odnoží rostliny	0,001608 ⁺⁺	0,003260 ⁺⁺	0,009046 ⁺⁺
Opakování	0,000492	0,000716 ⁺	0,000280
Chyba	0,000159	0,000270	0,000620

+ $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$

Z toho vyplývá, že ke zvýhodňování a optimalizaci hlavního stébla na úkor odnoží zřejmě dochází na všech úrovních organizace rostliny. Důsledkem je obtížnější a energeticky náročnější zabezpečování biologických a hospodářských funkcí odnoží. Z tohoto hlediska jsou analogické výsledky Scheffera a Brudera (1979), kteří zjistili značný pokles sklizňového indexu u odnoží vyšších řádů.

Podíl hmotnosti stébla připadající na jedno embryo souvisí také s tvorbou hmotnosti 1000 zrn. Ze známých poznatků o transportu zásobních látek do zrna je možné usuzovat, že vyšší hodnota tohoto znaku vytváří předpoklady pro tvorbu větší hmotnosti 1000 zrn. Přestože korelace ($r = 0,57$) vypočtená na základě souboru 32 genotypů je vysoce průkazná, velikost korelačního koeficientu neumožňuje jednoznačné závěry. Rawson a Evans (1971) a Hunt (1978) uvádí, že během tvorby zrna může dojít až ke 40% ztrátě hmotnosti sušiny stébel. Transport dříve vytvořených asimilátů do tvořících se zrn je však značně ovlivňován průběhem počasí. Austin et al. (1980) zjistili, že asimiláty vytvořené 18 dnů před a 5 dnů po kvetení se podílely na výnosu zrna jarního ječmene ve vlhkém roce 1977 ze 14–15 % a v suchém roce 1976 z 54–61 %. Význam většího podílu hmotnosti stébla na jedno embryo je proto nutné chápat jako rezervu využitelnou k zabezpečení hmotnosti 1000 zrn v nepříznivých podmínkách. Vzhledem ke značnému ekologickému významu tohoto znaku může vést podrobnější výzkum nastíněných vztahů k získání důležitých poznatků o tvorbě hmotnosti zrn.

Literatura

- AUSTIN, R. B. — MORGAN, C. L. — FORD, M. A. — BLACKWELL, R. D.: Contribution to grain yield from pre-anthesis assimilation in tall and dwarf barley phenotypes in two contrasting seasons. *Ann. Bot.*, 45, 1980, s. 309-319.
- HUNT, L. A.: Stem weight changes during grain filling in wheat from diverse sources. *Proc. 5th Int. Wheat Genetic Symposium*, New Delhi, 1978, s. 923-929.
- KUPERMAN, F. M.: Морфогенетическая изменчивость растений в онтогенезе. Изд. Моск. Univ. 1963.
- KUPERMAN, F. M. — REMESLO, V. V. — KIŠEVIČ, N. A.: Морфoфизиoлогический анализ потенциалной и реальной продуктивности мironовских озимых пшениц. Доклады VASCHNIL, 1975, č. 9, s. 8-10.
- LEDENT, J. F.: Relationship between culm yield and morphological characters in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Cereal Res. Commun.*, 1977, č. 5, s. 89-99.
- NÁTROVÁ, Z.: Zvýšení a stabilizace produktivity klasu — potenciální a reálná produktivita klasu intenzivních odrůd a nově vytvořených krátkostébelných linií. [ZZ.] Kroměříž, VŠÚO 1978a.
- NÁTROVÁ, Z.: Analýza tvorby prvků produktivity klasu ozimé pšenice. Úroda, 1978b, č. 1, s. 10-12.
- NÁTROVÁ, Z.: Závislost počtu obilek klasu jarní pšenice na vývojových a ekologických faktorech. *Rostl. Výr.*, 27, 1981, č. 4, s. 413-421.
- RAWSON, H. M. — EVANS, L. T.: The contribution of stem reserves to grain development in a range of wheat cultivars of different height. *Aust. J. agric. Res.*, 22, 1971, s. 851-863.
- SCHEFFER, K. — BRUDER, W.: Untersuchungen über das Bestockungsvermögen und sein Einfluß auf die Ertragsbildung von Sommerweizen und Sommergerstensorten. *Kalli - Briefe (Büntenhof)*, 14, 1979, č. 8, s. 545-554.
- SMOČEK, J.: Vztahy morfofyzio-logických znaků k produktivitě rostliny. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 14, 1978, č. 3, s. 161-168.
- SMOČEK, J.: Vztahy mezi počtem a účinností tvorby kvítků, embryí a zrn v klasech odnoží pšenice. *Rostl. Výr.*, 29, 1983, č. 1, s. 19-25.
- VLACH, M. — KŘEN, J.: Zhodnocení vyrovnanosti produktivních odnoží ozimé pšenice. *Rostl. Výr.*, 29, 1983, č. 3, s. 275-283.

Došlo dne 17. 3. 1983

КРЖЕН, Я. — ВЛАХ, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Некоторые закономерности формирования выхода стеблей озимой пшеницы. *Rostl. Výr.*, 30, 1984 (1): 95-102.

Анализ продуктивности основного стебля и побегов озимой пшеницы проводился в 1981 и 1982 гг. у трех генотипов ('Zg 2869', 'Славия', 'Мироновская 808'), контрастных по способности кущения и выравненности продуктивных побегов. Было установлено, что во время онтогенеза происходит понижение выравненности побегов, что касается числа репродуктивных органов. Различие между главным стеблем и вторым побегом в числе цветков, образовавшихся в VII этапе органогенеза, с 2—13 % увеличилось до 14—43 % числа зерен в стадии спелости. Далее было установлено тесное соотношение между числом эмбрионов и массой стеблей в конце IX этапа ($r = 0,91-0,94$). Для массы стебля, приходящаяся на один эмбрион, характеризовалась низкой изменчивостью ($V_k = 12,40-15,63$) и сортовой специфичностью. Распределение компонентов изменчивости этого признака показало, что в процессах формирования выхода стеблей происходит отдача преимущества главного стебля за счет побегов.

озимая пшеница; выравненность побегов; приспособление

KŘEN, J. — VLACH, M. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): Some Regularities of Stem Yield Formation in Winter Wheat. *Rostl. Výr.*, 30, 1984 (1): 95-102.

In 1981 and 1982, an analysis of the productivity of the main stem and tillers of winter wheat was performed in three genotypes ('Zg 2869', 'Slavia', 'Mironovskaya 808') with contrasting levels of tillering rate and uniformity of fertile tillers. As

found, the uniformity of tillers as to the number of reproductive organs decreases in the course of ontogenesis. The difference between the main stem and the second tiller in the number of florets produced in the seventh stage of organogenesis increased from 2—13 % to 14—43 % in the number of grains at ripeness. Further, a close relationship was found between the number of embryos and stem weight at the end of the ninth stage ($r = 0.91-0.94$). The stem weight proportion per embryo was characterized by a low variability ($V_k = 12.40-15.63 \%$) and varietal specificity. The distribution of the variability components in this trait has shown that the main stem has more advantageous conditions than the tillers in the process of yield formation.

winter wheat; uniformity of tillers; adaptation

Adresa autorů:

Ing. Jan Křen, ing. Miloslav Vlach, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Rukopisy odevzdány k tisku 23. 9. 1983, podepsáno k tisku 20. 12. 1983.

NUKLEOVÉ KYSELINY A BÍLKOVINY U ROSTLIN II

NUCLEIC ACIDS AND PROTEINS IN PLANTS II

B. Parthier, D. Boulter (Ed.)

(*Encyclopedia of Plant Physiology, New Series, Vol. 14B.*)

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1982, 774 s., 173 obr., cena 268 DM.

Čtrnáctý díl Encyklopedie rostlinné fyziologie (nová série) je věnován bílkovinám a nukleovým kyselinám u rostlin. Recenzovaná druhá část tohoto dílu se zabývá organizací a expresí rostlinného genomu. V jednotlivých oddílech se pojednává o chromatinu, struktuře DNA, její replikaci a metabolismu. Další části se týkají transkripce — hovoří se zde o struktuře RNA, RNA-polymerasách, řízení transkripce, o opracování RNA a dalších posttranskripčních modifikacích, metabolismu RNA a metabolismu purinů a pyrimidinů. Dále jsou zařazeny kapitoly o struktuře genomu rostlinných virů, translaci virových RNA. Samostatný oddíl se zabývá biologií, strukturou a funkcí viroidů, jiný pak plasmidem Ti z *Agrobacterium tumefaciens*. Výklad pokračuje organizací a expresí plastidových genomů a v dalším oddílu biosyntézou chloroplastových bílkovin. Následujícím tématem je využití mutant při studiu biogeneze chloroplastů. O vztahu mezi chloroplasty a kompartmentem jádro-cytosol u *Acetabularium* pojednává další kapitola, posledním námětem je pak využití inhibitorů při expresi genů.

Kniha je napsána kolektivem autorů, kteří jsou prvotřídními odborníky v daných oblastech. Celé pojetí je velmi moderní a přináší množství recentních informací, které se jen málokdy pořadí zahrnout včas do knih podobného rozsahu. Sympatické je, že jsou zde popsány též nové významné metodické přístupy, jako třeba mapování genů restrikční enzymy či u rostlin teprve v nedávné době zaváděné syntézy nukleových kyselin a proteinů v bezbuněčných systémech. Recenzovaná kniha je dílem vynikající kvality a stane se významným přírůstkem v odborných knihovnách.

Ing. Jan Šatava, CSc.,

Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha

FYZIOLOGIE A BIOCHEMIE SEMEN VE VZTAHU KE KLÍČENÍ (sv. 2)

PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF SEEDS IN RELATION TO GERMINATION (Vol. 2)

J. D. Bewley, M. Black

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1982, 375 s., 153 obr., cena 128 DM.

Dvoudílná kniha autorů Bewleye a Blacka shrnuje naše současné vědomosti o vybraných aspektech fyziologie a biochemie semen. První díl pojednával o vývoji, klíčení a růstu, recenzovaný druhý díl je věnován životaschopnosti, dormanci a vlivům vnějšího prostředí na klíčení. Text je členěn na šest základních kapitol. První pojednává o životaschopnosti semen a o faktorech, které ovlivňují její délku. Ve druhé kapitole je definován a popsán stav dormance, třetí pojednává o přechodu z dormance do stadia klíčení. Ve čtvrté kapitole hovoří autoři o mechanismech udržujících semena v dormantním stavu a o dalších mechanismech, jimiž je tento

stav ukončen. Pátá kapitola je velmi krátká a je shrnutím našich obecných představ o dormanci, rozbořem celkové situace v jejím studiu a zhodnocením platnosti dosavadních výsledků jejího studia. K procesům probíhajícím při klíčení se vrací autoři v poslední kapitole, tentokrát však se zřetelem na externí vlivy, jejichž působením je klíčení zahájeno a které se uplatňují v jeho průběhu.

Výklad celé látky je veden na velmi dobré pedagogické úrovni. Autoři projevili svoji schopnost jasného a srozumitelného podání i obtížných partií, aniž by zabředávali do suchého výčtu experimentálních dat citovaných v literatuře. Jednoduché obrázky (převážně grafy) jsou zvoleny s rozmyslem a vhodně doprovázejí text. V závěru knihy je rejstřík latinských názvů rostlin spolu s anglickým překladem a dále rejstříky jmenný a věcný. Celkově považuji recenzovanou publikaci za velmi zdařilé dílo, které je významným příspěvkem moderní literatuře týkající se fyziologie a biochemie rostlin.

*Ing. Jan Šatava, CSc.,
Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha*

FYZIOLOGICKÁ EKOLOGIE ROSTLIN III

PHYSIOLOGICAL PLANT ECOLOGY III

O. L. Lange, P. S. Nobel, C. B. Osmond, H. Ziegler (Ed.)

(Encyclopedia of Plant Physiology, New Series, Vol. 12C.)

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1983, 799 s., 104 obr.

Fyziologická ekologie rostlin I (Encyklopedie fyziologie rostlin, Nová řada, díl 12 A) pojednávala o odezvě rostlin na fyzikální prostředí a Fyziologická ekologie rostlin II (táž série, díl 12 B) byla věnována vodnímu hospodářství rostlin a asimilaci uhlíku. III. část (C) 12. dílu Encyklopedie rostlinné fyziologie se zabývá odezvou rostlin na chemické a biologické faktory zevního prostředí. Námětem dílů I a II byly tedy převážně interakce rostlin s atmosférou, v díle III se pojednává hlavně o interakcích s půdou. Jelikož půda je prostředí velmi složité, je i přesné vymezení jejich fyzikálních a chemických interakcí s rostlinami nadmíru obtížným problémem. Nicméně ještě obtížnější je určit důležité biologické interakce mezi rostlinami navzájem a rostlinami a jinými organismy. Vzhledem k tomu, že však všechny tyto interakce mají zásadní význam pro život rostlin, přikládá se zvláště v posledním desetiletí jejich studiu velká důležitost, což se projevuje nebývalým vzrůstem množství informací získaných v tomto směru. Recenzovaná kniha podává v 18 kapitolách, napsaných různými autory, zasvěcený přehled problematiky. Po úvodu, který čtenáře velmi stručně, avšak s nadhledem seznamuje s okruhem probíraných otázek a orientuje jej ve studiu této (III) a předchozích částí (části I a II, díl 12), následuje 7 kapitol, jejichž tématem jsou fyzikální a chemické interakce rostlin s okolím, jejich mechanismy, dopad a funkčnost u některých skupin rostlinné říše. Další kapitoly pak pojednávají o symbióze rostlin s bakteriemi a lišejníky, o interakcích mořských rostlin se živočichy a o ekofyziologii masožravých rostlin. Následuje rozbor otázek týkajících se interakcí hostitel-parazit u vyšších rostlin, pojednání o rostlinných virech a ekofyziologii opylení hmyzem, o fyziologické ekologii plodů a jejich semen a o fyziologických a ekologických implikacích býložravosti. Závěrečná kapitola hovoří o interakcích mezi vyššími rostlinami. Na konci knihy jsou připojeny rejstříky autorský, taxonomický a věcný.

Tento další zdařilý díl Encyklopedie rostlinné fyziologie tradičně zachovává odborně i technicky vysokou úroveň celé série a bude nepostradatelný v knihovnách všech ústavů, které mají co činit s biologií rostlin.

*Ing. Jan Šatava, CSc.,
Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha*

Herman M., Suškevič M.: Výskyt dvouděložných plevelů v závislosti na dlouhodobém používání různé intenzity obdělávání půdy	1
Čuriová S.: Zjišťování skladovatelnosti osiv metodou urychleného stárnutí	9
Smoček J.: Vztahy mezi kvítky, embryi a zrna v klasech porostu ozimé pšenice	19
Rimár J.: Vzťah zdroj-akceptor asimilátov v produkci jarného jačmeňa	27
Lahký J.: Vplyv hnojenia a ročníkov na dynamiku živín v pôde trávnych porastov	37
Kotrba L., Ludva L., Pokorný V.: Vliv interakce doby setí a hnojení dusíkem na tvorbu výnosových prvků jarního ječmene	43
Truksa J., Longauer Š.: Vplyv orby, kukuričia a herbicídov na úrody zrna kukurice	53
Niklíček L., Burda V., Lipavský J., Flegr V.: Interakce vlivu přístupného fosforu a draslíku v půdě na výnosy obilnin v různých ekologických podmínkách	61
Uhliar J.: Vplyv využívania porastu lucerny sietej (<i>Medicago sativa</i> L.) v danom roku na produkciu zelenej hmoty z prvej kosby v nasledujúcom roku	71
Hudcová O., Sirový V.: Selektivní sorpce iontů draslíku	77
Voplakal K.: Časové trendy přeměn skupinového složení půdního fosforu v podmínkách intenzivního hnojení a vápnění	87
Křen J., Vlach M.: Některé zákonitosti tvorby výnosu stébel ozimé pšenice	95

RECENZE

Satava J.: Nukleové kyseliny a bílkoviny u rostlin II	103
Satava J.: Fyziologie a biochemie semen ve vztahu ke klíčení (sv. 2)	103
Satava J.: Fyziologická ekologie rostlin III	104

СОДЕРЖАНИЕ

Герман М., Сушкевич М.: Появление двудольных сорняков в зависимости от многолетнего применения разной интенсивности обработки почвы	6
Чуриова С.: Определение способности к хранению семенного материала путем ускоренного старения	17
Смочек Я.: Отношение между цветами, эмбрионами и зернами в колосьях стеблестоя озимой пшеницы	24
Римар Я.: Соотношение ресурсы-акцептор ассимилятов в продукции ярового ячменя	35
Лягкий Я.: Влияние удобрения и годов посева на динамику питательных веществ в почве травостоев	42
Котрба Л., Лудва Л., Покорны В.: Влияние взаимодействия времени посева и удобрения азотом на формирование элементов урожая ярового ячменя	51
Трукса Ю., Лонгауер Ш.: Влияние вспашки, кукурузных стеблей и гербицидов на урожай зерна кукурузы	60
Никличек Л., Бурда В., Липавский Я., Флегр В.: Взаимодействие влияния доступного фосфора и калия в почве на урожай зерновых в разных экологических условиях	69
Углиар Ю.: Влияние использования посевов люцерны посевной (<i>Medicago sativa</i> L.) в данном году на продукцию зеленой массы с первого укоса в последующем году	75
Гудцова О., Сировы В.: Селективная сорбция ионов калия	85



Воплакал К.: Временные тренды преобразования группового состава почвенного фосфора в условиях интенсивного удобрения и известкования	94
Кржен Я., Влах М.: Некоторые закономерности формирования выхода стеблей озимой пшеницы	101

CONTENTS

Herman M., Suškevič M.: The Occurrence of Dicotyledonous Weeds in relation to Long-Continued Soil Cultivation of Different Intensity	7
Čuriová S.: Determination of Seed Storability by the Method of Accelerated Aging	17
Smoček J.: The Relations between Florets, Embryos and Grains in the Ears of Winter Wheat Stands	25
Rimár J.: The Relation Assimilate Source — Sink in Spring Barley Growing	35
Lahký J.: The Effect of Fertilization and Years on the Dynamics of Nutrients in the Soil under Grassland	42
Kotrba L., Ludva L., Pokorný V.: The Effect of Sowing Time X X Nitrogen Fertilization Interaction on the Formation of Yield Components in Spring Barley	51
Truksa J., Longauer Š.: The Effect of Ploughing, Maize Straw and Herbicides on Maize Grain Yields	60
Niklíček L., Burda V., Lipavský J., Flegr V.: Interaction of the Effect of Available Phosphorus and Potassium in Soil on Grain Yield under Different Ecological Conditions	69
Uhliar J.: The Effect of the Use of a Stand of Lucerne (<i>Medicago sativa</i> L.) in the Current Year upon the Production of First-Cut Green Matter in the Following Year	75
Hudcová O., Sirový V.: Selective Sorption of Potassium Ions	85
Voplakal K.: The Time Trends of Changes in the Group Composition of Soil Phosphorus under the Conditions of Intensive Fertilization and Liming	94
Křen J., Vlach M.: Some Regularities of Stem Yield Formation in Winter Wheat	101

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.