



ROSTLINNÁ VÝROBA

AGROTECHNIKA ZAVLAŽOVANÝCH PLODIN

11

ROČNÍK 24 (LI)
PRAHA
LISTOPAD 1978
CENA 18 Kčs
ROYAM 24 (II)
1115—1226
CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., doc. 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. Miloslav Schmied, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, CSc.

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1978

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů 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 12056 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.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques pour l'agriculture. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Závlaha v rastlinnej výrobe ČSSR, problémy a ich výskumné riešenie

Jedným z charakteristických znakov svetového poľnohospodárstva v priebehu minulého storočia je, že došlo k používaniu väčšieho množstva vody. Keď na jeho začiatku bolo vo svete 8 mil. ha zavlažovaných pôd, v súčasnosti je už 235 mil. ha, čo predstavuje 15 % ornej pôdy a vytrvalých kultúr. Na tejto výmere sa už vyrábajú potraviny asi pre polovicu svetového obyvateľstva. Podľa prognóz má v roku 2000 dosiahnuť výmera zavlažovaných pôd vo svete 300 mil. ha, čo oproti predpokladu v roku 1980 má byť viac o 30 %. Závlaha tým účinne zasiahla a naďalej zasahuje do zmiernovania napätia v potravinovej bilancii, spôsobeného populačnou explóziou, ktorej začiatky možno pozorovať v minulom storočí. Pre získavanie produktov rastlinnej výroby v podmienkach semihumidnej klímy sa vtedy používali takmer výlučne iba konvenčné agrotechnické opatrenia.

Ich zdokonaľovanie umožnilo postupne optimalizovať mnohé vegetačné činitele, takže zakrátko, t. j. na prelome storočia sa už začal prejavovať nedostatok vody, ktorý bránil pokračovať v rapidnom vzostupe úrody. Toto všetko bolo podnetom k tomu, že závlaha rýchlo prekráčovala rámec svojho pôvodného rozšírenia (aridná a semiaridná klíma) a začala intenzívne prenikať do podmienok semihumidnej klímy. Stimulovanie rastlinnej výroby doplnkovou závlahou sa tu stáva opatrením veľkého významu.

Pred nedávnom (v roku 1975) sme si pripomenuli 100. výročie vzniku na našom území prvej väčšej závlahovej stavby (údolie rieky Úpy pri Českej Skalici), zamieranej na regulovanie vodného režimu lúk gravitačnou závlahou. Od tejto doby závlaha aj u nás nezadržateľne preniká do rastlinnej výroby, kde až do II. svetovej vojny ovplyvňovala prevažne výrobu zeleniny. Počnúc 60. rokmi, kedy u nás došlo k výstavbe veľkoplošných závlahových sústav, začala závlaha intenzívne prenikať do bežnej poľnej výroby a stala sa jedným z najdôležitejších článkov technologického procesu získavania vysokých úrod poľných plodín z jednotky plošného obsahu.

V súčasnosti je už u nás 280 000 ha zavlažovaných pôd. V budúcnosti sa bude ich podiel rapídne zväčšovať, a to natoľko, že v roku 1980 by sa mala v našej krajine dosiahnuť výmera 473 000 ha a v roku 1990 až 647 000 ha. Výmera z roku 1990 by už predstavovala 38 % z celkovej našej potreby (1,25 mil. ha). Tento prudký nárast je dôkazom toho, že ČSSR sleduje svetový trend v racionálnom využívaní pôdy pre intenzifikáciu svojho poľnohospodárstva pomocou závlahy.

Rozhodnutie pre započatie so širšou výstavbou veľkoplošných závlahových sústav u nás nebolo jednoduché. Vtedy nechýbali ani úvahy vodohospodárov o tom, že v takých podmienkach ako sú naše, kde je úplný nedostatok zrážok iba každý štvrtý až piaty rok, je vhodnejšie sa orientovať na vytvorenie štátnej rezervy produkcie, ako budovať nákladné závlahové stavby. Túto situáciu dobre dokreštuje aj nasledujúci citát z diskusného príspevku riaditeľa VÚV v Bratislave na konferencii o problémoch závlahy z hľadiska poľnohospodárskej výroby na Slovensku, uskutočnenej na podnet KSČ v roku 1954 v Bratislave, ktorý znie: „V našom ústave si často kladieme otázku, či sú pomery u nás také, že je treba rátať so závlahou teraz alebo v budúcnosti. Záver bol taký, že vlhkostné pomery u nás sú dostačujúce pre to, aby stačili zabezpečiť plánované úrody pre súčasné obdobie aj pomocou existujúcich agrotechnických opatrení. V budúcnosti, keď bude treba hranicu úrod posunúť ďalej, t. j. vtedy, keď by už doterajšie agrotechnické opatrenia na to nestačili, sa na ne napojí závlaha“. Táto úvaha, vyslovená v dobe, kedy sa naše socialistické poľnohospodárstvo pripravovalo na plnenie veľkých výrobných úloh, sa ukázala správna. Správna po tej stránke, že budúce náročné úlohy v rastlinnej výrobe nebude možné úspešne plniť len prostredníctvom konvenčných agrotechnických opatrení.

Úsilie, zamerané na výstavbu veľkoplošných závlahových sústav, aby sa aj našim prírodným zväčším objemom svetovej produkcie potravín, bolo v súlade s celosvetovým úsilím zmierniť napätie v potravinovej bilancii, ktoré sa neustále zväčšuje. Dôsledky nedostatku potravín sú nesmierne, ako to vyplýva z konštatovania amerických vedcov Martina a Leoparda: „Je dokázané, že človek, ktorý za normálnych okolností nie je agresívny, keď je mu odopretá potrava 24 hodín, začína si ju odcudzovať a človek, ktorý je bez potravy 72 hodín, začína používať pre jej získavanie násilie. Interval medzi kľudným vývinom a anarchiou v určitej krajine sa určuje obdobím niekoľkých dní bez potravy“.

Doc. ing. Mikuľas D e r c o, CSc.
Výskumný ústav zvaľahového hospodárstva, Bratislava

V mnohých prípadoch autori týchto príspevkov riešili základné agronomické otázky, t. j. také, ktoré v typoch poľnohospodárstva s bohatšou tradíciou boli a nútli sa prevažne mierne vyriešené a v súčasnosti sa už venujú v týchto podmienkach značnú časť výskumnej kapacity riešeniu perspektívnych otázok. Zvolení postup výskumu v našich závlahových podnikoch bol nevyhnutný, lebo je už veľa dôkazov o tom, že vplyvom závlahy, v závislosti od agroekologických podmienok, často dochádza pri vegetačných činiteľoch k zámenne malým. Bez získania exaktnými informáciami o týchto základných otázkach, o úrovni zabezpečenia rastlin vegetačnými činiteľmi, nie je možné úspešne napredovať ďalej, zabezpečovať progres — riešiť perspektívne problémy závlahového poľnohospodárstva.

ktoré existujú ako rozdiel medzi úrodami a skutočnými. Niektoré výsledky výskummu, získané v období 5. päťročnice, sú zhrnuté v tomto monometrickom čísle. Sú z hľadiska dosiahnutia prúdšieho rozvoja nášho mladáho zariadeného poľnohospodárstva nesmierne cenné, lebo postupne umožňujú získať predstavu o tom, do akej miery treba alebo netreba prijať alebo pozmeniť potrebných zariadeného poľnohospodárstva optimálne kritéria mnohých agro-technických a biologických opatrení, ktoré v súčasnosti platia pre zariadeného podmienky semiatidnej až aridnej klímy, resp. pre nezariadeného podmienky semiatidnej klímy.

K výskumnú agronomických problémov, ktoré vyplývajú z optimalizácie vodného režimu pôdy závlahou, došlo u nás v širokých rozmeroch až v 60. rokoch. Veľtá zriadeného špecializovaného pracoviska Výskumného ústavu závlahového hospodárstva v Bratislave sa v súčasnosti už úspešne podieľa na riešení týchto problémov celý rad ďalších výskumných ústavov a katedier poľnohospodárskych vysokých škôl, ktoré takto účinne prispievajú k riešeniu aktuálnych problémov našej súčasnej závlahovej praxe. Výsledky spoločného úsilia umožňujú postupne odkrývať rezervy

U medzivzrovnostu odpobol bol experimentálne používané vzťažné
plachy takmer všetkých kultúrnych rastlin. Získané informácie a podrobné výsledkov
pomere jednoduchých potných pokusov, a ktorých riadenie zvládavého režimu
prebiehalo podľa jedného z najjednoduchších metód – na základe vopred plánovaných režimov
zvládavých dávok – boli i napriek tomu nesmierne cenne, hlavne a podstatne
odpobol, keď začali dozrievať myšlienky o započatí s výstavbou veľkoplôšnych zá-

Prvé kroky k ich získaniu boli urobene už v roku 1924, odkedy sa datuje začiatok Československých podnikov, ktoré sa zaoberajú výskumom a zavádzaním nových druhov ovocia a zeleniny. V medzivojnovom období experimentálne riešenie problémov v záhradníckych podnikoch bolo veľmi ťažké. V medzivojnovom období experimentálne riešenie problémov v záhradníckych podnikoch bolo veľmi ťažké. V medzivojnovom období experimentálne riešenie problémov v záhradníckych podnikoch bolo veľmi ťažké.

Zavedením zavlažuydo rastlinnej výroby sa vytvorili predpoklady pre lepšie zhodnotenie melen prvotných činiteľov (poda a podnebie), ale aj mnohých inzerntíkačných opatrení (agrotechnické a biologické), z ktorých mnohé postupne strácali pri nezmernenom podnom režime pôdy svoj pôvodný výskoký účinok (napríklad množvá a i.). Ich plné zhodnotenie je možné očakávať len pri optimálnom vodnom režime pôdy. Praticky to znamená, že určení optimálneho vodného režimu pôdy má zodpovedať určení optimálnej vegetácie ostiatých činiteľov. Po dosiahnutí tohoto stavu v rámci významnej iluho výkonnosti biologického materiálu, aby tento mohol nákladným spôsobom upravené vegetácie podniknúť ekonomický zhodnotiť. Pre spoľahlivějšíu determináciu týchto podmienok potrebujeme vyšledky vlastného výskumu, ktorých

ZÁVLAHY JAKO REGULAČNÍ PRVEK V ZEMĚDĚLSKÉ SOUSTAVĚ OKRESU MĚLNÍK

L. Slavík

SLAVÍK, L. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol): *Závlahy jako regulační prvek v zemědělské soustavě okresu Mělník*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1117-1126.

Analýzou zemědělské soustavy okresu Mělník byla posouzena účinnost exploatovaných velkoplošných závlahových soustav. Byla prokázána pozitivní úloha závlahy na stabilitu zemědělské soustavy. Závlahou je snížena závislost výnosu hlavních polních plodin na vývoji meteorologických činitelů, což se projevuje v růstu a stabilitě bioenergetického potenciálu půdy na ploše zemědělských závodů se závlahami. Struktura zemědělské soustavy není optimální, vztahy mezi zdroji a spotřebiteli uhlíkatých látek nejsou v požadované relaci.

analýza zemědělské soustavy; vliv závlahy na stabilitu zemědělské soustavy; bioenergetický potenciál půdy

Stabilita zemědělsko-průmyslové soustavy je závislá na vzájemných vztazích prvků složité dynamické soustavy a na jejich reakci k variabilitě vnějších podmínek prostředí (Kudrna, 1966, 1977).

Rozhodující podsoustavou složité zemědělsko-průmyslové soustavy je soustava rostlinné výroby — primární bioenergetická soustava. V této soustavě dochází k přeměně energie slunečního záření v organickou hmotu rostlinných společenstev, vyjádřenou produktivním výnosem plodin. Poznáním objektivních zákonitostí tvorby výnosů polních plodin lze řídit vývoj zemědělské soustavy tak, aby tato se stala stabilní při rovnovážném stavu soustavy na vysoké úrovni bioenergetického potenciálu půdy.

Kudrna (1977) definoval bioenergetický potenciál půdy jako energetický stav aktivních povrchů půdy. Kvantitativně je úroveň bioenergetického potenciálu půdy vyjádřena množstvím suché hmoty produkovaným zemědělskou soustavou. Odchylky produkce hmoty od úrovně bioenergetického potenciálu půdy vyjadřují stabilitu zemědělské soustavy. Velikost odchylek je určena nepříznivými vlivy vnějšího prostředí, zejména vlivy povětrnostními. Tyto vlivy působí nahodile a jejich eliminace, zajišťující rovnovážný stav soustavy, vyžaduje specifické vklady práce člověka, kterými se překonává negativní působení nepříznivých faktorů.

Závlahové soustavy představují nejvýznamnější regulační soustavu, která působí bezprostředně na soustavu rostlinných společenstev, ovlivňuje soustavu mikrobiálních společenstev i vnější prostředí — energii klimatu. Jestliže každé rostlinné společenstvo vyžaduje v průběhu svého růstu a vývoje specifické podmínky, vyjádřené vyrovnanou energetickou

bilancí vlivu klimatu, pak úkolem závlahové soustavy je regulovat tyto podmínky v období srážkových deficitů. Kritériem je průběh změn vnitřní energie, vyjádřený charakteristickou křivkou, která určuje požadavky plodin na teplotní a vodní režim v jednotlivých etapách jejich organogeneze.

Na okrese Mělník jsou vybudovány a od roku 1964 postupně uváděny do provozu tři velkoplošné závlahové soustavy — Vltava V, Vltava III a Labe V, tři středplošné závlahy a řada závlah maloplošných. V dosahu závlah je na okrese Mělník 16 400 ha.

Účinnost provozu závlahových systémů na vývoj a stabilitu zemědělské soustavy okresu Mělník je možné posoudit analýzou rozhodujících parametrů soustavy — vývoje bioenergetického potenciálu půdy, rozбором struktury zemědělské soustavy, vyjádřené bilancí zdrojů a spotřebitelů uhlíku.

MATERIÁL A METODY

Zemědělská soustava okresu Mělník je hodnocena za období 1960–1975. Zvláštní zřetel je věnován období 5. pětiletého plánu 1971–1975. V tomto období byly všechny závlahové soustavy schopné provozu v plném rozsahu.

Zemědělská soustava okresu Mělník je rozdělena na dvě dílčí specifické soustavy:

— Zemědělská soustava tvořená zemědělskými podniky v dosahu velkoplošných závlahových soustav. Do této dílčí soustavy jsou začleněny podniky, ve kterých plocha pod závlahou přesahuje 60 % orné půdy podniku.

— Zemědělská soustava tvořená podniky bez možnosti zavlažování nebo podniky s nižší zavlažovatelnou plochou.

Přehled výměry zemědělské půdy hodnocených dílčích zemědělských soustav (stav k 31. 12. 1975):

Dílčí zemědělská soustava se závlahou:	23 833 ha
Dílčí zemědělská soustava bez závlahy:	24 220 ha

Zemědělská soustava okresu Mělník celkem: 48 053 ha

Studie se opírá o vědecké práce a metodický přístup Kudrny (1966, 1967, 1969, 1970a, b, 1977).

Jsou stanoveny tyto parametry zemědělské soustavy:

1. Hodnota bioenergetického potenciálu půdy (E_p).
2. Struktura zemědělské soustavy je vyhodnocena bilancí zdrojů a spotřebitelů uhlíku a je vyjádřena parametry:

§2 — vyjadřuje produkci uhlíkatých látek v soustavě z ploch plodin, které představují zdroje uhlíku, tj. víceleté pícniny, drnový fond, k celkové produkci sušiny částečného spotřebitele uhlíku — obilovin;

§3 — představuje podíl produkce uhlíkatých látek z ploch zdrojů, víceletých pícnin, drnového fondu a obilovin k veškeré produkci suché hmoty spotřebitelů uhlíku — okopanin.

Zemědělská soustava je stabilní při vyváženém vývoji obou hodnocených parametrů, tj. když zvýšená produkce spotřebitele uhlíku je ekvivalentně vyrovnávána zvýšenou produkcí zdrojů uhlíkatých látek.

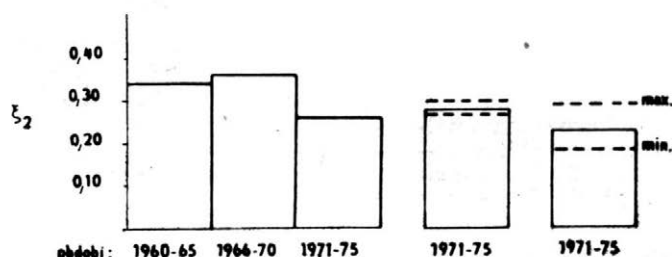
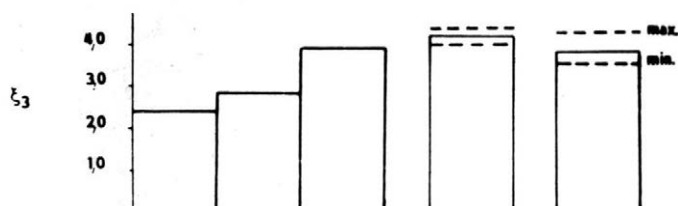
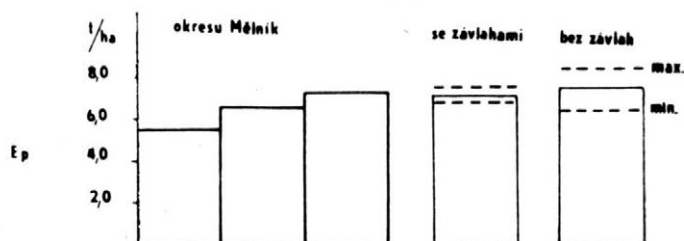
VÝSLEDKY

Základní parametry zemědělské soustavy okresu Mělník, vypočtené z výnosových řad a z vývoje struktury zemědělské soustavy u 39 zemědělských podniků, jsou uvedeny v tab. I a trend jejich vývoje v časových etapách a v dílčích zemědělských soustavách okresu je znázorněn na obr. 1.

I. Základní parametry zemědělské soustavy okresu Mělník — Basic parameters of the agricultural system of the Mělník district

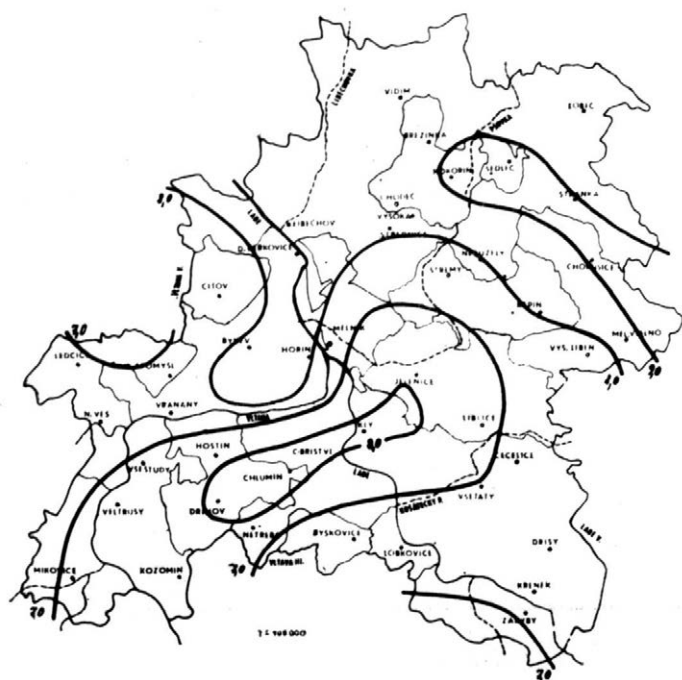
	Zemědělská soustava	Průměr 1960-1965	Průměr 1966-1970	1971	1972	1973	1974	1975	Průměr 1971-1975
Bioenergetický potenciál E_p ($t\ ha^{-1}$)	okresu se závlahami bez závlah	5,45	6,62	7,08	7,69	7,10	7,66	7,15	7,34
				6,86	7,62	6,78	7,39	7,11	7,15
				6,41	8,12	7,35	8,22	7,34	7,48
Parametr ξ_2	okresu se závlahami bez závlah	0,34	0,36	0,30	0,27	0,22	0,26	0,26	0,26
				0,30	0,28	0,28	0,27	0,29	0,28
				0,29	0,25	0,18	0,23	0,22	0,23
Parametr ξ_1	okresu se závlahami bez závlah	2,37	2,83	3,93	3,73	4,27	3,65	3,75	3,87
				4,39	4,11	4,35	4,02	3,97	4,16
				3,66	3,69	4,32	3,51	3,62	3,76

Parametry zemědělské soustavy

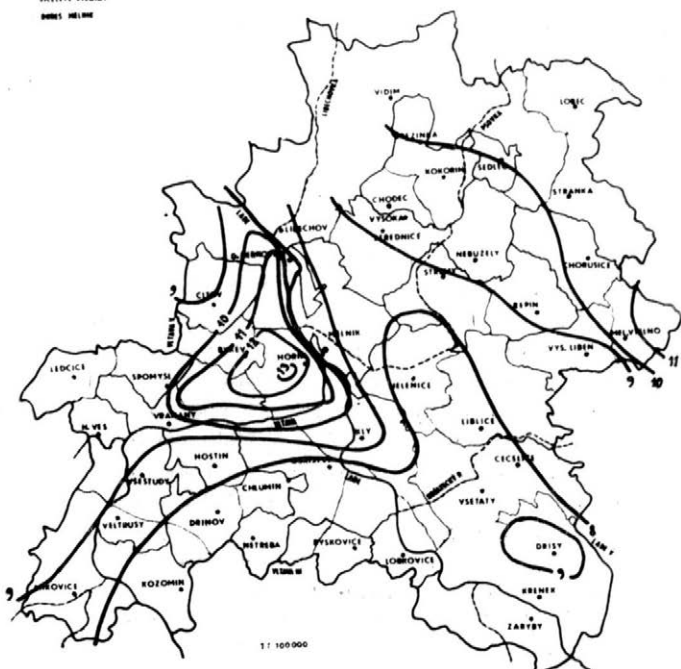


1. Vývoj základních parametrů zemědělské soustavy — Development of basic parameters of the agricultural system

2. Izočary bioenergetického potenciálu půdy E_p na ploše okresu Mělník — Isolines of the bioenergetic potential of soil E_p for the area of the Mělník district

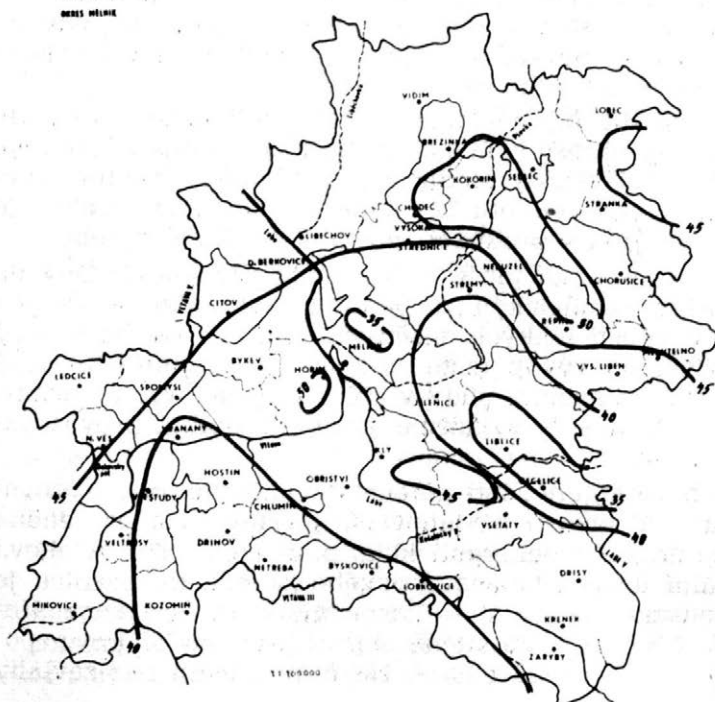


4. Izokarpy maximálních výnosů víceletých pícein — Isolines of the maximum yields in perennial forage crops

ISOCARY Y_{max} .WILLIE DICKSON
JAMES HILLMAN

ISOČARY Y_{max} .

ALPA CUERPO
MENS POLICE



5. Izokarpy maximálních výnosů cukrové řepy — Isolines of the maximum yields in sugar beet

Rozdělení úrovně E_p na ploše okresu Mělník je vyjádřeno mapou izochar průměrných hodnot E_p za období 1971—1975 tak, jak byly vypočteny pro zemědělské soustavy zemědělských podniků (obr. 2).

Plošné rozdělení maximálních produktivních výnosů obilovin, víceletých píceňin a cukrové řepy na ploše okresu je vykresleno průběhem izokarp (obr. 3 až 5).

DISKUSE

Vývoj hladiny bioenergetického potenciálu půdy zemědělské soustavy okresu Mělník je kritériem pro kvantitativní hodnocení stability soustavy. Stabilita E_p je závislá na struktuře soustavy. Hladina E_p je dále závislá na vývoji progresivních prvků v soustavě, tj. na meteorologických činitelích, a je ovlivněna vkladem lidské práce.

Z těchto hledisek je posuzován vývoj bioenergetického potenciálu půdy v zemědělské soustavě okresu Mělník. Je patrné, že dochází k rovnoměrnému zvyšování hodnoty E_p (tab. I) z $5,45 \text{ t ha}^{-1}$ v období 1960 až 1965 na hodnotu $7,34 \text{ t ha}^{-1}$ v období 1971—1975. Tento vývoj je příznivý a je odrazem vkladu účelně řízené práce. Je projevem zvýšené agrotechnické kázně, zvýšené úrovně výživy a ochrany plodin, zavedením výkonných odrůd a také regulační funkce velkoplošných závlahových soustav. Nejvyšší úroveň E_p byla dosažena v roce 1972, a to $7,69 \text{ t ha}^{-1}$ a v roce 1974 $7,66 \text{ t ha}^{-1}$.

Srovnáním hodnocených dílčích zemědělských soustav za období 1971—1975 lze zjistit, že soustava se závlahou má nižší produkční schopnost ($E_p = 7,15 \text{ t ha}^{-1}$). Na ploše okresu bez závlahy je hodnota $E_p = 7,48 \text{ t ha}^{-1}$. Účinnost závlahy se velmi příznivě projevila v stabilizaci E_p . Zvýšeným využíváním závlahy v 5. pětiletce došlo k stabilizaci E_p v dílčí zemědělské soustavě se závlahou o 37,5 %. Rozhodující vliv na tomto účinku závlahy má především závlaha víceletých píceňin, částečně cukrové řepy a závlaha ozimé pšenice.

Pro posouzení maximální možné úrovně bioenergetického potenciálu půdy zemědělské soustavy okresu byla stanovena jeho optimální hladina, a to pro zjištěné maximální výnosy plodin a pro stávající strukturu soustavy. Takto odvozený E_p má hodnotu $12,5 \text{ t ha}^{-1}$. Tato hladina ukazuje na značné rezervy, které jsou v produkci soustavy rostlinné výroby.

Nejvyšší hodnoty E_p jsou na ploše okresu (obr. 2) soustředěny do oblasti s nejpříznivějšími geologickými a půdními podmínkami. Naopak nejnižší úroveň E_p je v oblasti lehkých, písčitých půd, kde tvorba výnosů plodin je značně závislá na vývoji meteorologických činitelů. Zvýšená úroveň bioenergetického potenciálu půdy v oblasti závlahových soustav, zvl. v oblasti soustavy Vltava V vyjadřuje pozitivní funkci provozovaných závlahových zařízení.

Stávající úroveň bioenergetického potenciálu obilovin je na úrovni výnosu zrna $3,9 \text{ t ha}^{-1}$. V oblasti závlahových soustav byla provedena podrobná diferenciací úrovně bioenergetického potenciálu pro závlahová hospodářství. Maximální úroveň bioenergetického potenciálu pšenice je na ploše závlahové soustavy Vltava V — hospodářství D. Beřkovic, Hořín, kde dosahuje výši $4,5 \text{ t ha}^{-1}$. Ve stejné oblasti je i nejvyšší úroveň potenciálu pro jarní ječmen, a to $5,3 \text{ t ha}^{-1}$. Na části okresu bez závlahy

je nejvyšší úroveň bioenergetického potenciálu obilovin na úrovni $5,1 \text{ t ha}^{-1}$.

Ze srovnání výnosové jistoty obilovin na ploše hodnocených dílčích soustav okresu vyplývá zřejmá příznivá reakce obilovin na provozovanou závlahu. I když nelze jednoznačně konstatovat, že závlaha plní dokonale svou funkci ve stabilizaci výnosu, projevuje se již částečná intenzifikační úloha závlahy. Příznivě se projevuje vliv závlahy na výnosy ozimé pšenice v rozpětí extrémních výnosů v období 1971–1975 ve výši $0,35 \text{ t ha}^{-1}$, na dílčí soustavě bez závlahy je výše rozkolísání extrémních výnosů $0,54 \text{ t ha}^{-1}$. U ječmene se závlaha neprojevila. Závlaha ječmene se ve větší míře neprovádí, a tak na ploše se závlahou je rozkolísání výnosů $1,36 \text{ t ha}^{-1}$, což představuje 36% maximálního výnosu. Na převážně lehkých půdách se mohly negativní vlivy vnějších podmínek, zvl. srážkové deficity výrazně projevit.

Průběh izokarp obilovin (obr. 3) koresponduje s vlastnostmi geologicko-petrografického substrátu. Výnosová maxima obilovin jsou soustředěna na plochy reprezentované výskytem mocných sprašových útvarů se středně těžkými půdami. Tyto půdy se vyznačují vyšší retenční kapacitou, což umožňuje překonávat krátkodobé, ale pro tvorbu výnosů obilovin velmi nepříznivé přísušky. Vysoké výnosy v oblasti závlahové soustavy Vltava V ukazují na možnou účinnost dobře provozovaných závlahových zařízení.

V zemědělské soustavě okresu Mělník je produkce víceletých píceň tvořena převážně porosty vojtěšky. Analýzou výnosových údajů lze zjistit, že produkce z ploch víceletých píceň je velmi nejistá, nestabilní. Minimální výnos byl zjištěn v roce 1964, a to $3,68 \text{ t ha}^{-1}$, výnos maximální byl dosažen v roce 1972, a to $7,45 \text{ t ha}^{-1}$.

Zavedením závlahy a zaměřením jejich exploatace především na plochy víceletých píceň došlo k výrazné stabilizaci výnosů sena. Na ploše se závlahou byly v uplynulé pětiletce docíleny vyšší výnosy sena než na ploše bez závlahy. Byla vyloučena závislost výnosu sena na výskytu přirozených srážek i na lehkých půdách. Rozkolísanost extrémních výnosů na ploše se závlahou činí $1,36 \text{ t ha}^{-1}$, tj. 17,8 % z maximálního výnosu, zatímco v soustavě bez závlahy je rozpětí výnosů $1,97 \text{ t ha}^{-1}$, tj. 26,2 %.

Stávající úroveň bioenergetického potenciálu víceletých píceň v okrese lze vyjádřit hodnotou výnosu sena vojtěšky ve výši $9,0 \text{ t ha}^{-1}$.

Rozdělení maximálních výnosů vojtěšky na ploše okresu, jak je vyjádřeno průběhem izokarp (obr. 4), ukazuje na potenciální možnosti výroby vojtěšky v okrese. Maximální výnos byl docílen v oblasti závlahové soustavy Vltava V ve výši 10,4 až $11,3 \text{ t ha}^{-1}$.

Srovnáním průběhu izokarp víceletých píceň s průběhem izokarp obilovin lze prokázat významnou shodu, což potvrzuje Kudrnou (1977) teoreticky prokázanou závislost mezi produkcí obilovin a víceletých píceň a ukazuje na intenzifikační funkci víceletých píceň na stabilitu vysokých výnosů obilovin.

Výnosy cukrové řepy vykazují v časové řadě nejvyšší rozkolísanost. Maximální výnos cukrové řepy byl docílen v roce 1968, a to $43,5 \text{ t ha}^{-1}$, minimální výnos byl v roce 1964, a to $23,0 \text{ t ha}^{-1}$. Závlahy vedly k částečné stabilizaci výnosu řepy. Výnosovou rozkolísanost na ploše bez závlahy

lze vyjádřit $10,0 \text{ t ha}^{-1}$, tj. $26,5 \%$ maximálního výnosu. Závlahou byla tato výnosová nejistota snížena na $4,3 \text{ t ha}^{-1}$, tj. na $13,5 \%$.

Z rozboru průběhu izokarp maximálních výnosů cukrové řepy (obr. 5) na ploše závlahových soustav lze zjistit, že úroveň bioenergetického potenciálu cukrové řepy je až 52 t ha^{-1} na soustavě Vltava V a 45 t ha^{-1} na soustavě Vltava III. Tyto možné výnosy ukazují na značné rezervy, které v současnosti nejsou ani závlahou využívány.

Struktura zemědělské soustavy je základním parametrem soustavy. Optimální struktura je předpokladem pro docílení stability zemědělské soustavy. Strukturu zemědělské soustavy určují vztahy mezi zdroji uhlíkatých látek a jejich spotřebiteli, vyjádřené parametry ξ_2 a ξ_3 (Kudrna, 1969, 1970a, b, 1977).

Parametr ξ_2 vyjadřuje funkci obilovin ve struktuře zemědělské soustavy. Obiloviny jsou hodnoceny jako částeční spotřebitelé uhlíkatých látek, tedy je hodnocen ten podíl produkce obilovin, který není přímo využit v zemědělské soustavě.

Parametr ξ_2 vykazuje v zemědělské soustavě okresu Mělník až do roku 1970 vyrovnanou tendenci. K poklesu jeho hodnoty dochází v období 1971–1975, tj. v období charakterizovaném výrazným rozšířením ploch obilovin, které není vyrovnáno odpovídajícím růstem uhlíkatých látek, tj. především produkcí hmoty z ploch víceletých píceň.

Kudrna (1977) analýzou zemědělské soustavy ČSSR odvodil pro okres Mělník hodnotu ξ_2 ve výši 0,35, což odpovídá hodnotám platným pro období do roku 1970.

Na dílčí zemědělské soustavě se závlahou se v posledním hodnoceném období příznivě projevuje vliv provozovaných závlah. Zvýšenými, vyrovnanými výnosy víceletých píceň se zvyšuje produkce zdrojů uhlíkatých látek, což se příznivě projevilo ve vyšší hodnotě parametru ξ_2 . Na dílčí zemědělské soustavě se závlahami je $\xi_2 = 0,28$, na ploše bez závlah je 0,23.

Parametr ξ_3 vyhodnocuje úlohu okopanin v zemědělské soustavě. Hodnota ξ_3 vykazuje v zemědělské soustavě okresu Mělník stoupající tendenci, která je výrazná především v období 1971–1975, kdy dosáhla hodnoty 3,87. Tento vývoj ukazuje na rostoucí produkci organické hmoty na ploše zdrojů uhlíku, do kterých je uvažována také ta část produkce obilovin, která zůstává v zemědělské soustavě, a na relativně nízké výnosy okopanin, zvl. cukrové řepy.

Srovnáním vztahů na ploše sledovaných dílčích soustav na okrese lze zjistit, že na ploše se závlahou je hodnota ξ_3 4,16, u podniků bez závlahy 3,76. To odpovídá výnosovým relacím víceletých píceň a je odrazem působení konzervativních prvků, které výrazně určují především výnosy cukrové řepy.

Srovnáním hodnot obou klíčových parametrů, které hodnotí stav struktury zemědělské soustavy, lze zjistit rozdílné tendence, což ukazuje na nevyrovnanou, narušenou strukturu zemědělské soustavy okresu. Hodnota parametrů ξ_2 i ξ_3 je rozhodujícím způsobem určena produkcí hmoty z ploch obilovin. Výroba zrna není zajišťována růstem výnosů, ale zvětšováním osevních ploch, a to v neprospěch ploch víceletých píceň.

Z analýzy zemědělské soustavy okresu Mělník a dvou dílčích zemědělských soustav — soustavy zemědělských podniků se závlahou a soustavy zemědělských podniků bez závlahy vyplývají tyto závěry:

Výnosy hlavních polních plodin nevykazují stabilní úroveň. Tvorba výnosů plodin je výrazně ovlivňována progresivními prvky, zvl. meteorologickými činiteli — nerovnoměrným rozdělením srážek.

Byla zjištěna pozitivní funkce provozovaných závlahových zařízení. Na ploše se závlahou došlo k snížení závislosti výnosů pšenice a víceletých pícnin na meteorologických činitelích. Závlahou byla snížena rozkolísanost v hodnotě bioenergetického potenciálu půdy, což dokazuje stabilizační efekt zavlažování. Závlahy nejsou uspokojivě využívány. Nejsou dosahovány výnosy na úrovni odvozeného bioenergetického potenciálu plodin. Velké rezervy jsou především v produkci cukrové řepy na zavlažovaných polích.

Struktura zemědělské soustavy okresu vykazuje za období 1971 až 1975 výrazné zhoršení. Je omezena produkce zdrojů uhlíku sníženou výrobou z ploch víceletých pícnin a nevyváženě je zvyšována výroba obilovin. Struktura zemědělské soustavy na ploše se závlahou nezohledňuje podmínky, vzniklé zavedením vysoce účinného intenzifikačního a regulačního faktoru — závlahové soustavy.

Literatura

KUDRNA, K.: Příspěvek k poznání některých zákonitostí vývoje a utváření výnosů polních plodin při řešení teoretických problémů zemědělských soustav. [Doktorská disertační práce.] Praha 1966. — VŠZ. Agronomická fakulta.

KUDRNA, K.: Termodynamický charakter vlivu klimatických faktorů na utváření výnosů polních plodin. Rostl. Výroba, 13, 1976, č. 6, s. 637-655.

KUDRNA, K.: Teorie vláhového režimu polních plodin. In: Sborník: Biologické problémy závlahového hospodářství. VÚZH, Bratislava 1969.

KUDRNA, K.: Příspěvek k řešení problému zemědělských soustav v závlahových podmínkách. In: Sborník referátů konference VŠZ, 1970, č. A, s. 123-136.

KUDRNA, K.: Příspěvek k řešení zemědělských soustav v krajinném prostoru z hlediska racionálního využití přírodních podmínek, In: Sborník VŠZ, Praha, 9, 1970, s. 235-252.

KUDRNA, K.: Zur Problematik der Beregnung unter feuchten klimatischen Bedingungen. Tag. — Ber., Akad. Landwirtsch. — Wiss. DDR, Berlin, 154, 1977, s. 165-173.

Došlo dne 4. 7. 1978

СЛАВИК, Л. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Орошение как регулирующее звено в сельскохозяйственной системе района Мельник. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1117-1126.

На основе анализа сельскохозяйственной системы района Мельник определяли эффективность эксплуатируемых оросительных систем на крупных площадях. Показана положительная роль орошений в упрочении сельскохозяйственной системы. Благодаря орошениям, ослаблена зависимость урожаев главных полевых культур от метеофакторов, что проявляется в росте и стабильности биоэнергетического потенциала почвы на орошаемых площадях сельхозпредприятий. Структура сельскохозяйственной системы не оптимальна, отношения между ресурсами и потребителями углеродных веществ не удовлетворительны.

анализ сельскохозяйственной системы; влияние орошений на прочность сельскохозяйственной системы; биоэнергетический потенциал почвы

SLAVÍK, L. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *Irrigation as a Controlling Factor in the Agricultural System of the Mělník District*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1117-1126.

An analysis of the agricultural system of the Mělník district was performed to estimate the efficiency of the exploited large-acred irrigation systems. A positive influence of irrigations on the stability of the agricultural system has been proved. Irrigations reduced the dependence of yields of staple field crops on meteorological factors, which was reflected in growth and stability of the bioenergetic potential of soil in the irrigated fields of the agricultural enterprises. The structure of the agricultural system is not optimal, interrelations of the sources and receivers of carbonaceous substances are not adequate.

analysis of the agricultural system; influence of irrigation on the stability of the agricultural system; bioenergetic potential of soil

SLAVÍK, L. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol): *Beregnung als Regulierfaktor im landwirtschaftlichen Komplex des Kreises Mělník*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1117-1126.

Durch die Analyse des landwirtschaftlichen Komplexes des Kreises Mělník wurde die Wirksamkeit der ausgenutzten großflächigen Beregnungskomplexe bewertet. Es wurde der positive Einfluß der Beregnung auf die Stabilität des landwirtschaftlichen Komplexes nachgewiesen. Durch den Einfluß der Beregnung kam es zur Senkung der Abhängigkeit der Erträge der Hauptfeldfrüchte von der Entwicklung der meteorologischen Faktoren, was sich in Wachstum und Stabilität des bioenergetischen Bodenpotentials auf der Fläche der landwirtschaftlichen Betriebe mit der Beregnung äußert. Die Struktur des landwirtschaftlichen Komplexes ist nicht optimal, die Beziehungen zwischen Quellen und Verbrauchern der Kohlenstoffe befinden sich nicht in einer erforderlichen Relation.

Analyse des landwirtschaftlichen Komplexes; Einfluß der Beregnung auf die Stabilität des landwirtschaftlichen Komplexes; bioenergetisches Bodenpotential

Adresa autora:

Ing. Ladislav Slavík, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

PODIEL AGROTECHNICKÝCH OPATRENÍ NA PRÍRASTKOVÝCH ÚROD POĽNÝCH PLODÍN V ZÁVLACHOVÝCH PODMIENKACH A METÓDA JEHO STANOVENIA

M. Derco

DERCO, M. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava): *Podiel agrotechnických opatrení na prírastkoch úrod poľných plodín v závlahových podmienkach a metóda jeho stanovenia*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1127-1134.

Na základe výsledkov trojročných polyfaktoriálnych poľných pokusov (závlaha — 3 X hustota porastu — 2 X hnojivá — 2 X odroda — 3, celkom 36 kombinácií variantov), získaných pri piatich poľných plodinách (kukurica na zrno, cukrová repa, skoré zemiaky, sója na semeno a lucerna na seno), bol stanovený podiel opatrení na prírastku úrod jednotlivých plodín a tiež za skupinu týchto plodín. Na priemernom prírastku úrod za plodiny (100 %) sa podieľali skúmané opatrenia takto: závlaha 55,6 % (úplne kladne), zvýšená hustota porastu 17,0 % (prevažne kladne), zvýšená dávka hnojív 11,2 % (prevažne záporne) a odroda 16,2 % (prevažne kladne). Ukázalo sa, že v Podunajskej závlahovej oblasti je v prvom minime voda, v druhom využitie slnečnej radiácie a v treťom potenciál odrody. Závlaha umožnila uvoľniť živiny z pôdnej zásoby, ktoré dočasne postačujú kryť zvýšené požiadavky rastlín na živiny aj bez väčšieho prísunu hnojív. Je navrhnutá metóda na výpočet podielov opatrení na prírastku úrody.

prírastok úrody; podiel opatrení na prírastku úrody; komplex agrotechnických opatrení; optimalizácia vegetačných činiteľov; závlahové podmienky; polyfaktoriálny poľný pokus

Pri výskume účinku optimalizácie regulovateľných vegetačných činiteľov agrotechnickými prostriedkami najčastejšie používame polyfaktoriálne poľné pokusy, ktoré umožňujú získať prehľad o jednotlivom i spoločnom pôsobení skúmaných opatrení na úrody. Výsledkom použitých nových parametrov, oproti všeobecne používaným v daných podmienkach za optimálne, je zmena úrody preukázaná často vo forme prírastku úrody (niekedy aj úbytku), na ktorom sa zúčastňujú svojím podielom skúmané agrotechnické opatrenia. Veľkosť týchto podielov súčasne poukazuje na potrebu optimalizácie jednotlivých vegetačných činiteľov.

Je všeobecná snaha vyjadriť podiel jednotlivých opatrení na prírastku úrody, pretože objektívna hodnota je dôležitým ukazovateľom aj pre celkovú orientáciu národného hospodárstva, napríklad pri rozhodovaní o uvoľňovaní investícií na výstavbu závlahových sústav (pre optimalizáciu vodného režimu pôdy), pre výrobu alebo dovoz priemyselných hnojív (pre optimalizáciu živinového režimu pôdy) a pod.

Autori [Draica et al., 1977; Vrkoč, 1972 a i.] vyjadrujú síce v relatívnych hodnotách podiel jednotlivých opatrení na prírastku úrody, neuvádzajú však metódy použité na jeho získanie. Iní autori sa obmedzujú iba na závery zo získaných podielov, vyjadrené formou poradia skúmaných agrotechnických opatrení, ktoré poukazujú do istej miery

na ich hierarchiu z hľadiska optimalizácie. Grice n k o (1972) poukazuje na to, že v podmienkach nečernozemného pásma ZSSR sú v prvom minime živiny, v druhom voda a v treťom potenciál odrody. Na podobné výsledky poukázal v USA Welch (1976). Z podmienok semihumídnej klímy nie je o tom dostatok údajov.

MATERIÁL A METÓDY

Ako základný materiál, o ktorý by sa pri výskume tejto otázky bolo možné oprieť, boli výsledky úrod našich polyfaktoriálnych poľných pokusov (závlaha — $3 \times$ hustota porastu — $2 \times$ hnojivá — $2 \times$ odroda — 3, celkom 36 kombinácií variantov), získané pri piatich poľných plodinách (kukurica na zrno, cukrová repa, skoré zemiaky, sója na semeno a lucerna na seno) v období 1962–1964 (Derco, 1972). Postup číselného stanovenia podielov skúmaných opatrení na prírastku úrody predstavuje výsledky vlastnej práce a je uvedený ďalej.

VÝSLEDKY

Zo súhrnných tabuliek, ktoré obsahovali úrody všetkých skúmaných poľných plodín v priemere na varianty daného opatrenia nezávisle od variantov iných opatrení a v závislosti od nich, ako dvojice, trojice a jedna štvorica (komplex) sme vytýpovali pre porovnanie pre každé skúmané opatrenie po dvoch variantoch: prvý pre závlahové podmienky extenzívny (optimálny pre nezávlahové podmienky) a intenzívny (predpokladaný ako optimálny pre závlahové podmienky).

Pri hustote porastu a hnojivách bola táto úloha jednoduchá, pretože v pokusoch boli dva varianty. Pri závlahe a odrode, kde boli tri varianty, bolo potrebné určiť dvojice, čo sme urobili na základe najväčších rozdielov v úrodách a s prihliadnutím na ekonomické optimum. Z komplexu výsledkov úrod (výsledky všetkých kombinácií variantov, t. j. 36 kombinácií), sme vybrali úrody týchto dvojíc, ktoré sme označili v tab. I symbolmi: *aA* (závlaha), *bB* (hustota porastu), *cC* (hnojivá), *dD* (odroda). Hodnoty vzťahujúce sa k malým písmenám platia pre nezávlahové podmienky (základné hodnoty) a hodnoty vzťahujúce sa k veľkým písmenám platia pre závlahové podmienky (optimálne hodnoty). Konkrétne parametre uvádzame v dolnej časti tab. I.

Z týchto hodnôt sme zostavili stĺpcové grafy o úrodách usporiadaných nad sebou podľa plodín (ľavá strana grafu, obr. 1). Na osi *Y*, na jej rovnakej dĺžke, je uvedené maximálne rozpätie úrod porovnávaných opatrení. Na pravej strane toho samého grafu na rovnakej dĺžke tejto osi sme uviedli stupnicu (percentá) pre vyjadrenie podielu na prírastku úrod pri príslušnej poľnej plodine. Na osi *X*, na jej ľavej strane, sú kombinácie skúmaných opatrení usporiadané tak, aby bola zrejmalá transformácia od podmienok extenzívnych k intenzívnym. Na pravej strane je v stĺpcovom grafe uvedený podiel jednotlivých opatrení na prírastku úrody podľa plodín v relatívnych hodnotách.

Na ľavej strane obrázku je nad každým stĺpcom uvedená úroda danej kombinácie (možnosť výskytu ako kladných, tak i záporných hodnôt). Úroda základnej kombinácie (*abcd*) spolu s rozdielmi úrod pri ďalších kombináciách s kladnými znamienkami (+) poskytuje maximálnu úrodu v porovnávaných dvojiciach komplexu opatrení.

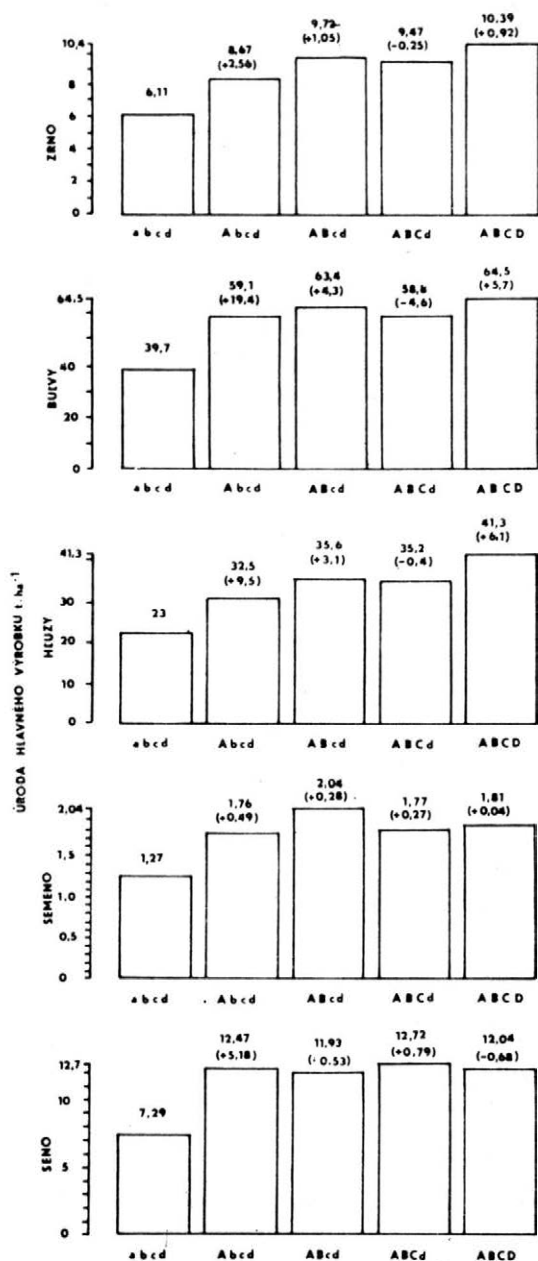
I. Úrody hlavných výrobkov dosiahnuté vplyvom komplexu skúmaných opatrení pri hlavných poľných plodinách v pokusnom období 1962–1964 (priemerné hodnoty vplyvom kombinácií opatrení extenzívnych – abcd a intenzívnych ABCD; podklady k obr. 1 a 2) – Yields of the main products obtained after introduction of a system of the tested cultural practices in the staple field crops in the experimental period 1962–1964 (mean values obtained after introduction of combinations extensive – abcd and intensive – ABCD; data for Fig. 1 and 2)

Opatrenia a ich kombinácie*)				Plodina a úroda hlavného výrobku (t ha ⁻¹)				
závla- ha	husto- ta po- rastu	hnoji- vá	odro- da	kukurica na zrno	cukrová repa	skoré zemiaky	sója na semeno	lucerna na seno
a	b	c	d	6,11	39,7	23,0	1,27	7,29
			D	6,57	39,2	27,3	1,27	10,34
		C	d	6,31	41,2	22,6	1,33	9,35
			D	6,55	39,0	26,5	1,27	9,46
	B	c	d	5,14	38,9	25,2	1,29	7,59
			D	6,65	41,8	27,0	1,33	10,43
		C	d	5,35	39,4	25,6	1,32	9,88
			D	7,61	41,2	29,0	1,44	11,95
A	b	c	d	8,67	59,1	32,5	1,76	12,47
			D	9,36	64,2	37,0	1,94	11,11
		C	d	8,71	58,4	33,1	1,72	12,51
			D	8,79	63,1	35,6	1,61	13,24
	B	C	d	9,72	63,4	35,6	2,04	11,93
			D	10,51	65,8	48,1	1,97	14,12
		c	d	9,47	58,8	35,2	1,77	12,72
			D	10,39	64,5	41,3	1,81	12,04

Poznámka: a = bez závlahy, A = pri závlahu 60 % VVK okrem zemiakov (50 % VVK)
b = hustota porastu optimálna pre nezávlahové podmienky (nižšia), B = predpokladaná optimálna pre závlahové podmienky (vyššia),
c = hnojivá, dávka optimálna pre nezávlahové podmienky (nižšia), C = dávka predpokladaná ako optimálna pre závlahové podmienky (vyššia),
d = odroda extenzívna – pri kukurici hybrid LSP, pri cukrovej repke odroda 'Semčická Cer.', pri zemiakoch odroda 'Bintje' a pri lucerne odroda 'Bieličká 12', D = odroda intenzívna – pri kukurici hybrid CE-III, pri cukrovej repke odroda 'Dobrovická A', pri zemiakoch odroda 'Climax', pri sóji odroda 'Kroměřížská žlutá' a pri lucerne odroda 'Trebišovská 5'.

Vyskytli sa typy rôzneho účinku opatrení podľa plodín, čo umožnilo nájsť spôsob, ako postupovať, keď pri kombinácii ABCD úroda nepoklesne, ale poklesne napríklad pri kombinácii ABcd.

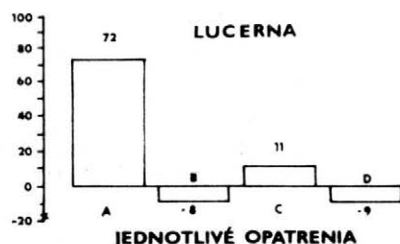
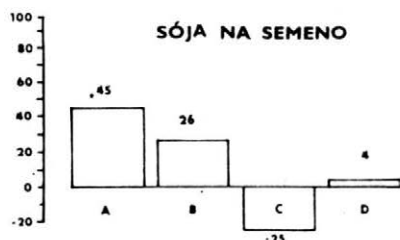
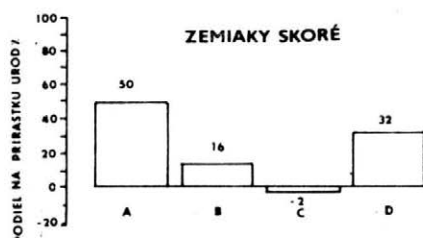
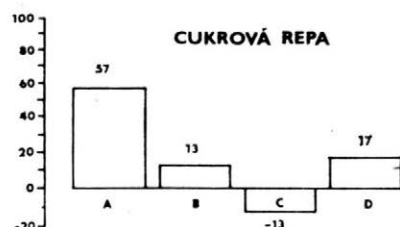
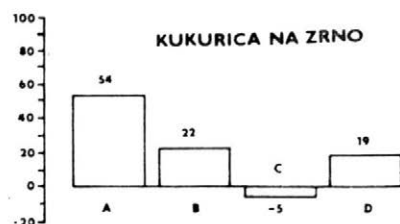
Keď pracujeme s výsledkami jedného prípadu, kedy gradácia opatrenia nevedie ku kulminácii na krivke úrod – prírastky stúpajú a majú kladné znamienko. Súčet prípadov s kladným znamienkom dáva celkovú výšku prírastku, ktorý má hodnotu 100 %. Zdalo by sa, že túto hodnotu môžu reprezentovať prírastky iba s kladným znamienkom. Výskyt de-



KOMBINÁCIE KOMPLEXU OPATRENÍ

LEGENDA

- a A - ZÁVLAHA
- b B - HUSTOTA PORASTU
- c C - HNOJIVA
- d D - ODRODA
- a b c d - VARIANTY OPTIMÁLNE PRE NEZÁVLAHOVÉ PODMIENKY
- A B C D - VARIANTY PREDPOKLADANÉ AKO OPTIMÁLNE PRE ZÁVLAHOVÉ PODMIENKY



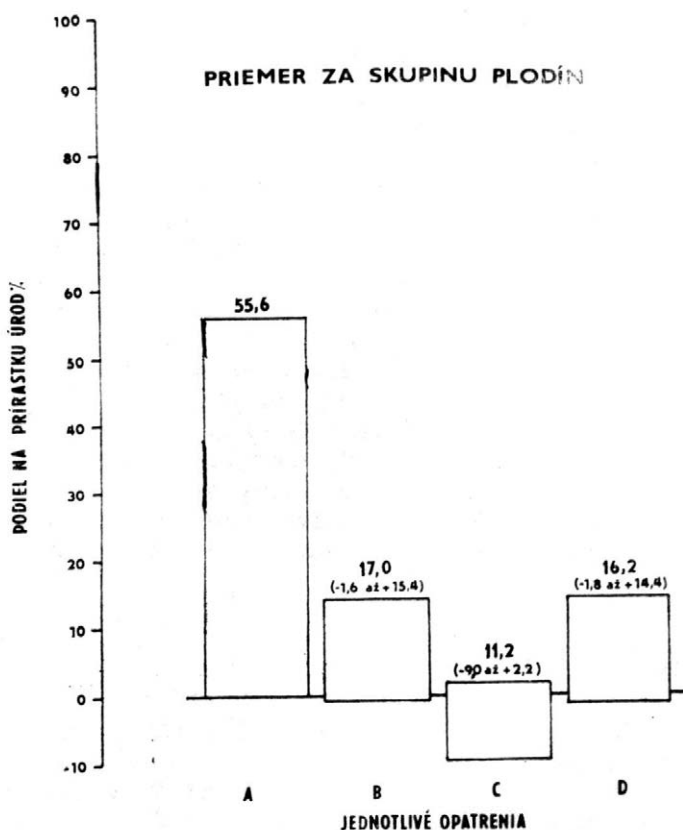
JEDNOTLIVÉ OPATRENIA

1. Podiel skúmaných opatrení na prírastku úrody pri jednotlivých plodinách — Share of the tested cultural practices in the yield increments of the individual crops

presného vplyvu opatrenia v dôsledku prekročenia kulminačného bodu na krivke úrod (príklad hnojivá pri všetkých plodinách) poukazuje, že pre získanie 100 % za komplex je treba zaradiť hodnoty bez ohľadu na znamienko. Prírastok môže mať napríklad hodnotu 20, ale súčet je 25, čo je 100 %. Výsledkom sú grafy podľa plodín s pozitívnymi a negatívnymi hodnotami, ktorých súčet je 100 %.

Niekedy sa ukazuje ako potrebné získať informáciu o priemernom podieli opatrení za viac plodín, resp. skupinu plodín (naš prípad). Tu je treba mať na zreteli, že podiely jednotlivých skúmaných opatrení na prírastku úrody musia mať hodnotu 100 % (obr. 2). Ak by sme pre to použili aritmetický priemer z hodnôt s rôznymi znamienkami, ako sa to bežne robí, aj v tomto prípade by ich súčet nedal túto hodnotu.

2. Podiel skúmaných opatrení na prírastku úrody v priemere za skupinu piatich plodín – Share of the tested cultural practices in the yield increments of a group of five crops



V takomto prípade je potrebné pri výpočte priemeru získať osobitne priemer z hodnôt s kladnými a osobitne priemer z hodnôt so zápornými znamienkami. Potom ich treba použiť pre zostavenie nového grafu, ktorý bude vyjadrením priemerného podielu opatrení za skupinu skúmaných plodín. Súčet týchto hodnôt dáva 100 %, ako to vyplýva z hodnôt podielov na prírastku úrody za skupinu poľných plodín (obr. 2), získaných z podielov prírastkov jednotlivých plodín (obr. 1):

$$A = \frac{54 + 57 + 50 + 45 + 72}{5} = 55,6$$

$$B = \frac{22 + 13 + 16 + 26 + 8}{5} = 17,0$$

$$C = \frac{5 + 13 + 2 + 25 + 11}{5} = 11,2$$

$$D = \frac{19 + 17 + 32 + 4 + 9}{5} = 16,2.$$

Z celku 100 % pripadá nasledujúci podiel na :

— závlahu (A) 55,6 % (0—55,6), čo možno hodnotiť ako podiel úplne kladný,

— zvýšenú hustotu porastu (B) 17,0 % (—1,6 až +15,4), čo je podiel prevažne kladný,

— zvýšenú dávku hnojív (C) 11,2 % (—9,0 až +2,2), čo je podiel prevažne záporný,

— intenzívnu odrodu (D) 16,2 % (—1,8 až +14,4), čo je podiel prevažne kladný.

Z graficky znázorneného prehľadu vyplýva, že v našich ekologických podmienkach je v rámci skúmaného komplexu štyroch opatrení (pri piatich poľných plodinách) najúčinnnejším opatrením závlaha. V priemere za pokusné obdobie jej vplyv na prírastky úrod nevyvolal ani pri jednej plodine negatívny účinok. Ďalej z uvedeného prehľadu vyplýva, že po uvedení do optima vodného režimu pôdy závlahou, sa dostalo do druhého minima využívanie slnečnej radiácie, z toho najviac pri sóji a kukurici. Iba pri lucerne sa nevyžadovala zmena pôvodných parametrov hustoty porastu. To poukazuje na to, že na báze optimálneho vodného režimu pôdy je možné úrody poľných plodín aj v našich závlahových oblastiach ďalej zvyšovať. Podobný význam patrí aj odrode intenzívneho typu, ktorá efektívne využíva podmienky prostredia, upravené intenzifikačnými opatreniami. Hnojivá až na lucernu sa na prírastku úrody podieľali negatívne.

DISKUSIA

Používanie polyfaktoriálnych poľných pokusov pre výskum účinnosti agrotechnických opatrení zameraných na optimalizáciu regulovateľných vegetačných činiteľov poskytuje široké možnosti posúdenia účinnosti vykonaných zásahov. Okrem prehľadu o jednotlivom i spoločnom účinku, o type vytváraných interakcií, je tu možnosť nadobudnúť prehľad aj o podieli jednotlivých opatrení na prírastku úrody. Čo sa týka posledného ukazovateľa, je treba mať na zreteli, že vypočítaný podiel sa vzťahuje vždy na konkrétny pokus. Objektívnosť a hlavne široká platnosť vypočítaných hodnôt je ovplyvnená v prvom rade veľkosťou komplexu skúmaných opatrení a v druhom rade aj škálou variantov. Objektívnosť záverov stúpa s rozsahom oboch ukazovateľov, z toho v druhom prípade až po možnosť dosiahnutia agronomického optima na krivke úrody.

Naše výsledky ukazujú, že v rôznych ekologických podmienkach, vplyvom odlišnej úrovne prírodných a agrotechnických podmienok, sú v súčasnosti požiadavky kultúrnych rastlín na vegetačné činitele a na stupeň ich optimalizácie rôzne. Je preto opodostatnené tvrdenie mnohých autorov (Draica et al., 1977; Vrkoč, 1972; Welch, 1976), že v daných podmienkach, resp. pri použití daného rozsahu opatrení a ich variantov dosiahli stav, aký uvádzajú. Pravda, presnosť získaných výsledkov, i pri všetkých nezmenených podmienkach, môže byť podľa autorov rôzna v závislosti od použitej metódy na stanovenie podielu skúmaných opatrení na prírastku úrody. Záslužnú prácu by v tomto smere mohol vykonať ten, kto by porovnal existujúce metódy vrátane nami použitej pre získanie dôkazu o najväčšej objektívnosti jednej z nich.

Literatúra

- DERCO, M.: Podiel agrotechniky na tvorbe vysokých úrod v podmienkach s upraveným vodným režimom pôdy závlahou. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 9, s. 917-926.
- DRAICA, C. — MOGARU, G. — POPESCU, A.: Calitatea materialui de plantat si densinea de plantare — factori importanti na obtinerea produciilor mari de cartof. — Prod. veg. Hor., 1977, č. 4-5, s. 4-8.
- GRICENKO, V. V.: O projavlenii osnovnykh zakonov agronomii v usloviyakh nečernozemnoj polosy. Dokl. TSCHA, 180, 1972, č. 1, s. 57-66.
- VRKOČ, F.: Podíl odrůdy na zvýšení výnosů polních plodin a postavení odrůdy na komplexu jejích faktorů. Sbor. ÚVTI — Genet. a šlecht., 8, 1972, č. 2, s. 145-152.
- WELCH, L. P.: What is fertilizer efficiency? Better Crops Pl. Ed., 60, 1976, č. 3, s. 28-31.

Došlo dňa 4. 7. 1978

ДЕРЦО, М. (Научно-исследовательский институт орошаемого хозяйства, Братислава): Участие агротехнических мероприятий в приростах урожая полевых культур в орошаемых условиях и метод его определения. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1127-1134.

На основе проведенных в течение 3 лет многофакторных полевых опытов (орошение — 3X густота стояния 2X удобрения — 2X сорт — 3, всего 36 вариантов) с 5 культурами (кукуруза на зерно, сахарная свекла, ранний картофель, соя на семена и люцерна на сено) определяли участие мероприятий на приросты урожаев и по группам культур. В среднем приросте урожаев (100 %) мероприятия участвовали следующим образом: орошение — 55,6 % (абсолютно положительно), увеличенная густота стояния — 17,0 % (преимущественно положительно), увеличенная норма удобрений — 11,2 % (преимущественно отрицательно) и сорт — 16,2 % (преимущественно положительно). В Придунайской орошаемой области на первом минимуме вода, на втором — использование солнечной радиации и на третьем — потенциал сорта. Орошение стимулировало высвобождение питательных веществ из почвенного запаса, которые достаточны для временного покрытия повышенных требований растений к ним без необходимости внесения удобрений. Рекомендован метод вычисления долей мероприятий в приростах урожаев.

приросты урожаев; участие мероприятий в приростах урожаев; комплекс агротехнических мероприятий; оптимализация факторов вегетации; орошаемые условия; многофакторный полевой опыт

DERCO, M. (Research Institute for Irrigations, Bratislava): Share of Various Cultural Practices in Yield Increments of Irrigated Field Crops and the Method of Determining this Share. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1127-1134.

Three-year polyfactorial field experiments were conducted to determine the share of various cultural practices in yield increments of the individual crops and of a group of these crops. The experiments comprised 36 combinations of the variants: irri-

gation — three times stand density — twice fertilizers — twice cultivars; there were five field crops observed — corn for grain, sugar beet, early potatoes, soya bean for seed, alfalfa for seed. The cultural practices shared in the average yield increments of the crops (100 %) as follows: irrigation 55.6 % (positive effect), increased stand density 17.0 % (prevailing positive effect), increased fertilizer dose 11.2 % (prevailing negative effect) and cultivar 16.2 % (prevailing positive effect). The results indicate that in the irrigated area of the Podunajská Lowland water reserves in soil represent the first minimum, utilization of sunshine the second and the potential of the cultivar the third minimum. Irrigations helped release mineral elements from the soil reserve that contemporarily made up for increased requirements of crops for nutrients, irrespective of further fertilizing. A method of calculating the shares of the cultural practices in yield increments of the crops has been proposed.

yield increment: share of the cultural practices in yield increment; system of cultural practices; optimization of vegetation factors; conditions of irrigation; polyfactorial field experiment

DERCO, M. (Forschungsinstitut für Berechnungswirtschaft, Bratislava): *Anteil der agrotechnischen Maßnahmen am Ertragszuwachs der Feldfrüchte unter Berechnungsbedingungen und Methode ihrer Bestimmung*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1127-1134.

Aufgrund der Ergebnisse der dreijährigen polyfaktorialen Feldversuche (Berechnung — 3 Varianten, Bestandsdichte — 2 Varianten, Düngemittel — 2 Varianten, Sorten — 3 Varianten, insgesamt 36 Varianten), die bei fünf Feldfrüchten (Körnermais, Zuckerrübe, Frühkartoffeln, Samensoja und Heuluzerne gewonnen wurden) wurde der Anteil der Maßnahmen am Ertragszuwachs einzelner Früchte und auch als Gruppe einzelner Früchte festgesetzt. Am durchschnittlichen Ertragszuwachs bei einzelnen Früchten (100 %) nahmen die untersuchten Maßnahmen so teil: Berechnung — 55,6 % (völlig positiv), erhöhte Bestandsdichte — 17,0 % (vorwiegend positiv), erhöhte Düngergabe — 11,2 % (vorwiegend positiv) und Sorte — 16,2 % (vorwiegend positiv). Es zeigte sich, daß im Donauberechnungsgebiet im ersten Minimum Wasser, im zweiten Ausnützung der Sonnenradiation und im dritten Potential der Sorte ist. Die Berechnung ermöglichte „Nährstoffe aus dem Bodenvorrat freizumachen, die vorübergehend ausreichen, erhöhte Forderungen der Pflanzen auf Nährstoffe auch ohne höhere Düngergaben zu decken. Es wurde eine Methode für die Berechnung von Anteilen der Maßnahmen am Ertragszuwachs vorgeschlagen.

Ertragszuwachs; Anteil der Maßnahmen am Ertragszuwachs; Komplex agrotechnischer Maßnahmen; Optimierung von Vegetationsfaktoren; Berechnungsbedingungen; polyfaktorialer Feldversuch

Adresa autora:

Doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Vra-
kuňská cesta, 834 21 Bratislava

PŘÍSPĚVEK K ZAKLÁDÁNÍ POROSTU JETELOVIN V ZÁVLAHOVÝCH PODMÍNKÁCH

Z. Baňoch, O. Matějčková

BAŇOCH, Z. — MATĚJČKOVÁ, O. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Příspěvek k zakládání porostu jetelovin v závlahových podmínkách*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1135-1144.

V závlahových podmínkách jižní Moravy bylo sledováno v řadě let 1973-1977 zakládání porostů víceletých pícnin. Vedle termínu a způsobu výsevu byla použita i rozdílná technologie zpracování půdy (jarní výsev v ječmeni, v čisté kultuře; letní výsev po obilnině s tradiční přípravou půdy a bez orby). Předmětem výzkumu byla vojtěška setá (*Medicago sativa* L.) a jetel luční (*Trifolium pratense* L.). Hodnocen byl výnos v zelené hmotě, v sušině i obsah hlavních živin včetně různého způsobu zakládání na vytrvalost porostu.

závlaha; vojtěška; jetel luční; způsob zakládání; výnos; obsah živin

Výkonnost víceletých pícnin, zejména motýlokvetých, je již rozhodující měrou ovlivněna úspěšným založením porostů. V případě tradičních způsobů v krycí plodině v jarním výsevu se stále více, zvláště v závlahových podmínkách, snižuje jistota zdařilých porostů vlivem vysokých dávek průmyslových hnojiv, výkonnými porosty krycích plodin, které podsevy nadměrně zastíňují či snižují zapojení podsevů vyležením, později těžkých mechanizmů a pozdním úklidem slámy. V závlahových podmínkách je proto významné ověřování nových způsobů zakládání. Vedle jarních výsevů v čisté kultuře jsou to zejména letní výsevy, u nichž v poslední době by bylo možné využít bezorebné technologie s výhodami snížené rizikovosti na méně hrudovité půdě, nižší spotřeby osiva, plnějším vzcházením v důsledku dobrého osivového lůžka, podobně, jak je tato technologie známa u obilovin s vyššími dávkami dusíku. Hlavně se však od letních výsevů očekává možnost uvolnění krycí plodiny ječmene, snášenlivějšího pro vysoké koncentrace obilnin, na navazující nezavlažované plochy a jeho nahrazení při závlaze ozimou pšenicí, dobře reagující na zavlažování.

Letní výsevy v závlahových podmínkách se provádějí s úspěchem v některých zemích, např. v MLR, jsou doporučovány v NDR (Schmidt, Martin, 1977) i v naší praxi na lehčích půdách.

U nejvíce zastoupené vojtěšky se stále více zvyšuje zájem o její vytrvalost při vysoké výkonnosti a vhodnější rozložení sečí, což teoreticky by mohlo také ovlivnit jejich různé zakládání.

V poslední době se pro závlahy vedle vojtěšky a vojtěškotrav doporučuje i jetel luční, jeho polyploidní formy a travní porosty.

Různé zakládání porostů jetelovin se sledovalo v polních pokusech v závlahové oblasti jižní Moravy, lokalita Pohořelice, v letech 1973–1977 v tříletých cyklech (rok zásevu, první užitkový rok, druhý užitkový rok). Pokusy dále pokračují.

Pokusné varianty:

jarní výsevy a) v krycí plodině (ječmen),

b) v čisté kultuře;

letní výsevy a) setí do normálně připravené půdy (orba 22 cm po obilnině),

b) setí bez orby secím strojem typu 24 SeXBJ-125 s předcházejícím postřikem (Gramoxone).

Všechny varianty pokusu se zároveň zkoušely jak při závlaze, tak i bez závlahy. Závlaha se řídila gravimetricky, předzávlahová vlhkost 60 % VVK.

Hnojení v prvním a druhém užitkovém roce 50 N, 41 P, 83 K, vždy v celé dávce na jaře.

Zkoušená jetelovina: vojtěška; v cyklu roků 1974–1976 i jetel luční (odrůda 'Palava' a 'Prerovský').

Předkládají se povšechné údaje z řady let a podrobné informace o cyklech roků 1974–1976, kde vedle výnosu v zelené hmotě je vyhodnocena sušina, obsah N, P, Mg, K, Na a Ca. Polní pokusy se založily ve třech opakováních s blokovým uspořádáním, velikost parcel 18 m². Sklizně u všech variant se prováděly ve stejném termínu.

Půdní poměry: černozemní typ s humusovým horizontem do 40 cm, v 60 cm spraš, která nasedá v 110 cm na diluviální štěrkopísky, druhově se jedná o těžší hlinité půdy (45 % jílnatých částic). Humus 2,3 %, zásoba K a P bohatá, půdy sorbové nasycené, neutrální. Polní vodní kapacita 31 až 35 % obj., bod vadnutí 16,2 až 16,7 % obj.

Klimatické podmínky: normály lokality během vegetace 319 mm, 15,6 °C. V pokusných letech 1974–289,6 mm, 14,6 °C; 1975–307,8 mm, 16,2 °C; 1976–226,6 mm, 15,5 °C; 1977–219,8 mm, 14,7 °C.

Srážky v srpnu v pokusných letech 1974 41,7 mm; 1975 51,6 mm; 1976 31,4 mm; 1977 61,5 mm.

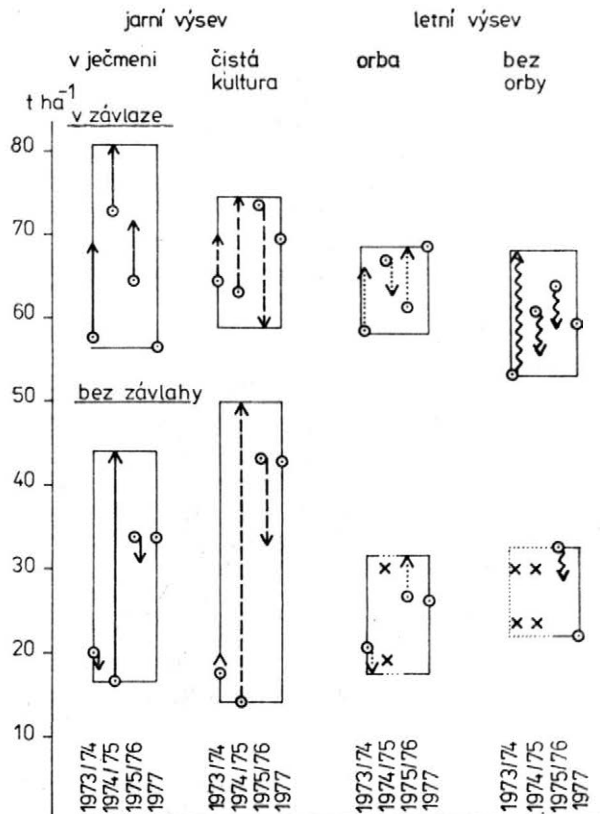
VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky (obr. 1) naznačují vysokou variabilitu výnosovou vlivem ročníků a vnějších činitelů, ale také vnitřních procesů, často skrytých probíhajících, k nimž patří u vojtěšky stoupající výskyt chorob cévních (Č a Č a, 1977), odlišný rozvoj kořenové sítě (K o p ř i v a, P r o c h á z k a, 1977) a rhizobií.

V závlaze neprojevíly odlišně založené porosty vyšší výkonnost nežli tradiční podsevy v ječmeni. V průměru několika let při závlaze v pořadí variant 1. jarní výsev v ječmeni; 2. jarní výsev v čisté kultuře; 3. letní výsev; 4. letní výsev bez orby se dosáhly výnosy zelené hmoty v prvním užitkovém roce 62,9, 67,7, 63,6, 59,0 t ha⁻¹; ve druhém užitkovém roce 73,8, 67,8, 65,8, 61,0 t ha⁻¹; bez závlah v prvním užitkovém roce 26,0, 29,3 t ha⁻¹, u letních výsevů jistota založení s orbou 66 %, bez orby 33 % (obr. 1), ve druhém užitkovém roce dvě první varianty 31,2, 33,7 t ha⁻¹. Je však nutné vzít v úvahu, že tradiční varianta (podsev v ječmeni) je v pokusných podmínkách nadlepena vyloučením provozních technologií sklizní i prosvětleností porostů na menších parcelách a nemůže být pro naše zevšeobecnění směrodatná, protože rizikovost tohoto způsobu v pokusných podmínkách je nižší než udávají Schmidt, Martin (1977) hodnotami pro praxi 30 až 40 %, zatímco u čistých kultur jarních výsevů 5 % a letních výsevů 10 až 15 %.

Z naznačeného vyplývá, že jistotou dobrého založení vynikají a jsou výkonné zvláště v prvním užitkovém roce jarní čisté zásevy, překvapuje

1. Úroveň výnosů vojtěšky ($t\ ha^{-1}$ zelené hmoty) v 1. a 2. užítkovém roce při různém způsobu zakládání 1973 – 1977 (ve čtyřech cyklech) – The level of alfalfa yields ($t\ per\ ha$ – green mass) in the 1st and 2nd crop year, various methods of establishing the stand during the years 1973–1977 (four cycles)



○ výnos 1. užítkového rok

△ výnos 2. užítkového rok

x porost řídký - zaorán

↓ pokles vytrvalosti, bez závlah i vliv ročníků

1977 - dosud k dispozici výnosy 1. užítkového roku

však, že ač mají předpoklady i k tříletému využití, jejich výkonnost stagnovala v závlaze již ve druhém užítkovém roce (ve třetím roce včetně zásevu); i zde výrazně se projevuje nevhodná provenience osiva a odrůd s odolností vůči verticilóze, dále zaplevelení a opatření proti plevelům v roce zásevu. Při přepočtu výnosu na jeden rok pěstování jsou však tyto porosty méně výhodné, neboť v roce zásevu dávaly jen v závlaze $31,8\ t$, bez závlahy $16,0\ t\ ha^{-1}$, což nevyrovná ztrátu sklizně ječmene v případě jarních podsevů.

V závlaze výnosům čistých jarních zásevů včetně podsevů se blíží s lepší jistotou letní výsevy, které prokazují možnost jejich zavádění, zatímco bez závlah v sušších podmínkách mohou zklamat. To platí i o bezorebné technologii setí vojtěšky, poskytující přibližně stejnou výkonnost ve srovnání s orbou, avšak s větším klesajícím trendem ve druhém užítkovém roce. Předpokládá se, že tuto variantu bez orby, která jinak má velkou přednost kompletnějšího vzcházení a menšího ohrožení vzešlým výdrolem předplodiny, bude možné zlepšit startovacím dusíkatým hnojením, kvalitnější orbou k předplodině apod.

Očekávaná větší vytrvalost letních výsevů — posuzováno z trendu výnosů druhého užitkového roku — se v pokusech neprojevila. Jistotu letních výsevů bylo třeba zabezpečit v srpnu a v září závlahovým množstvím kolísajícím podle ročníků od 72 do 120 mm.

Zakládání letních výsevů v závlahových podmínkách je tedy uspokojivými výnosy opodstatněné a význam tkví ve větší jistotě založení dobrých porostů. Hlavní předností je, že v systémovém pojetí optimalizace výroby při závlaze umožňují větší využití závlahy delimitací nezavlažovatelných porostů ječmene s podsevy za zavlažované pšenice či jiné závlahové plodiny.

V dalším je podrobněji rozebrán cyklus 1974—1976 s porovnáním i jetele lučního.

Cyklus roků 1974—1976 z hlediska sklizní zelené hmoty dvou užitkových let má stejný, již popsáný vývoj. Charakter dvouletého pěstování jetele lučního v zájmu směřovaného hodnocení vyžaduje rozbor výsledků jen prvního užitkového roku, což současně výrazněji prokazují odlišnosti různých způsobů zakládání, které víceletým hodnocením v případech vojtěšky se vyrovnávají. Z toho hlediska, jak ukazují tab. I a II, nejvyšší výnos v prvním užitkovém roce (v druhém roce po zásevu) poskytla vojtěška i jetel jarních výsevů v čisté kultuře jak v čerstvé hmotě, tak i v sušině. Letní výsevy dávaly v tomto prvním sklizňovém roce všeobecně o něco nižší výnosy, zvláště v sušině. Celkovou nižší produkci letních výsevů v prvním užitkovém roce způsobil výnos z první seče. Vojtěška i jetel luční v tomto raném období prvního užitkového roku vynakládají ještě značnou energii na dobudování kořenového systému než na růst nadzemních částí. Opožděný vývoj porostů první seče u letního výsevu signalizuje i nižší obsah sušiny zvláště u vojtěšky oproti jarním výsevům, což má vliv na celkovou nižší produkci sušiny v prvním užitkovém roce (obr. 2). Ve druhém užitkovém roce nastává již obvyklý výnosový rytmus sečí a dochází k výnosovému vyrovnání mezi jednotlivými způsoby zakládání. Z výsledků prvního užitkového roku je patrné, že způsob zakládání ovlivnil více rozdílnou výnosovost vojtěšky než jetele lučního.

Porovnáme-li navzájem výnosy vojtěšky s jetelem lučním, dával jetel v prvním užitkovém roce vyšší výnos v čerstvé píce i v všech sledovaných způsobů zakládání jak v podmínkách při závlaze, tak i v podmínkách bez závlahy. V sušině však u jarních výsevů poskytla vojtěška oproti jeteli při závlaze vyšší výnos; u letních výsevů byl jetel luční ve výnosu sušiny téměř rovnocenný vojtěšce. Nižší produkce jetele lučního v sušině na ha u jarních výsevů byla způsobena jeho podstatně nižším obsahovým procentem sušiny oproti vojtěšce, jak můžeme vidět opět z grafického znázornění (obr. 2). Ve druhém užitkovém roce vojtěška jako víceletá pícnina vykazuje vesměs u všech variant samozřejmě vyšší výnos oproti jeteli lučnímu (dvouletému) jak v čerstvé píce, tak i v sušině.

Také v produkci veškerých dusíkatých látek (tab. I a II) vykazovala vojtěška vyšší hodnoty v jarních výsevech jak v prvním, tak i za oba užitkové roky. V letních výsevech v prvním užitkovém roce je produkce dusíkatých látek na stejné hladině u obou sledovaných druhů. Tyto výsledky (sušina, dusíkaté látky) hovoří spíše ve prospěch pěstování vojtěšky v závlahových podmínkách kukuřičného výrobního typu na půdách středních pro případy jarních výsevů. Na těžších a ulehlejších půdách v závlaze je možné dát přednost jeteli lučnímu (B a ň o c h, M a t ě j í -

I. Výnosy v zelené hmotě, v sušině a produkce veškerých dusíkatých látek v závlaze (t ha⁻¹) — Yields of green mass, dry matter and yield of all nitrogenous substances in irrigated crops (t per ha)

Termín výsevu	Způsob zakládání	Druh	Ukazatel	Rok výsevu	1. užitkový rok					2. užitkový rok				Celkem 1. + 2. užitkový rok
					1. seč	2. seč	3. seč	4. seč	celkem 1. až 4. seč	1. seč	2. seč	3. seč	celkem 1. až 3. seč	
Jarní výsev	v ječmeni	vojtěška	1	4,5	22,30	15,71	17,46	8,90	64,37	33,10	27,56	11,02	71,68	136,05
			2	4,81*	5,61	3,12	3,49	2,10	14,32	4,83	5,78	2,21	12,82	27,14
			3		1,30	0,59	0,52	0,40	2,81	0,75	0,82	0,35	1,92	4,73
		jetel luční	1	4,3	34,12	23,33	18,81	7,11	83,37	28,33	23,33	5,83	57,49	140,86
			2	4,81*	6,38	3,05	2,78	1,61	13,82	3,11	3,56	0,92	7,59	21,41
			3		1,20	0,57	0,45	0,32	2,54	0,59	0,61	0,16	1,36	3,90
	v čisté kultuře	vojtěška	1	43,7	32,46	19,36	13,97	8,33	74,12	28,89	19,78	11,44	60,11	134,23
			2		8,53	3,56	2,73	2,04	16,86	4,44	4,15	2,20	10,79	27,65
			3		1,89	0,64	0,48	0,33	3,34	0,79	0,60	0,34	1,73	5,07
		jetel luční	1	45,6	36,19	28,57	17,94	6,19	88,89	26,38	18,11	6,02	50,51	139,40
			2		7,34	3,74	2,63	1,32	15,03	3,21	2,86	0,96	7,03	22,06
			3		1,40	0,64	0,49	0,26	2,79	0,63	0,48	0,18	1,29	4,08
Letní výsev	orba	vojtěška	1	—	23,19	15,76	14,37	7,57	60,89	32,56	26,11	9,83	68,50	129,39
			2	5,47*	4,86	3,70	3,10	1,76	13,42	4,62	5,09	2,03	11,74	25,16
			3		1,08	0,75	0,55	0,34	2,72	1,04	0,70	0,32	2,06	4,78
		jetel luční	1	—	28,95	21,51	23,38	8,20	82,04	35,55	22,39	5,67	63,61	145,65
			2	5,47*	5,23	2,96	3,53	1,54	13,26	4,04	3,20	0,98	8,22	21,48
			3		1,02	0,65	0,59	0,31	2,57	0,80	0,64	0,21	1,65	4,22
	bez orby	vojtěška	1	—	25,24	13,35	17,14	7,71	63,44	27,56	21,83	10,00	59,39	122,83
			2	5,47*	5,12	2,45	3,68	1,61	12,86	4,29	4,25	1,98	10,52	23,38
			3		0,80	0,51	0,61	0,31	2,23	0,93	0,64	0,31	1,88	4,11
		jetel luční	1	—	27,00	25,41	26,54	6,90	85,85	20,00	19,44	7,22	46,66	132,51
			2	5,47*	4,75	3,84	3,71	1,25	13,55	2,36	3,55	1,07	6,98	20,53
			3		0,65	0,62	0,67	0,26	2,20	0,49	0,55	0,22	1,26	3,46

* — výnos zrna jarního ječmene v roce výsevu

1 — zelená hmota

2 — sušina

3 — N-látky

II. Výnosy v zelené hmotě, v sušině a produkce veškerých dusíkatých látek bez závlahy (t ha⁻¹) — Yields of green mass, dry matter and yield of all nitrogenous substances in non-irrigated crops (t per ha)

Termín výsevu	Způsob zakládání	Druh	Ukazatel	Rok výsevu	1. užitkový rok				2. užitkový rok			Celkem 1. + 2. užitkový rok
					1. seč	2. seč	3. seč	celkem 1. až 3. seč	1. seč	2. seč	celkem 1. až 2. seč	
Jarní výsev	v ječmeni	vojtěška	1	—	18,57	12,22	2,93	33,72	29,44	1,80	31,24	64,96
			2	4,68*	5,70	2,34	0,85	8,89	4,68	0,61	5,29	14,18
			3		1,28	0,51	0,15	1,94	0,88	0,11	0,99	2,93
		jetel luční	1	—	20,48	16,74	3,16	40,38	22,78	0,66	23,44	63,82
			2	4,68*	4,64	2,42	0,82	7,88	2,50	0,16	2,66	10,54
			3		0,73	0,56	0,16	1,45	0,54	0,02	0,56	2,01
	v čisté kultuře	vojtěška	1	20,5	25,63	14,60	2,86	43,09	28,89	3,89	32,78	75,87
			2		7,45	2,90	0,76	11,11	4,96	1,41	6,37	17,48
			3		1,52	0,54	0,12	2,18	0,97	0,21	1,18	3,36
		jetel luční	1	27,2	31,03	22,54	5,00	58,57	26,28	2,39	28,67	87,24
			2		6,54	3,44	1,32	11,30	3,07	0,62	3,69	14,99
			3		1,09	0,74	0,25	2,08	0,68	0,08	0,76	2,84
Letní výsev	orba	vojtěška	1	4,68*	9,91	11,51	4,92	26,34	26,83	4,61	31,44	57,78
			2		2,11	2,22	1,32	2,65	4,64	1,49	6,13	11,78
			3		0,49	0,51	0,24	1,24	0,92	0,22	1,14	2,38
		jetel luční	1	4,68*	10,38	16,41	7,32	34,11	25,56	0,72	26,28	60,39
			2		2,21	2,39	1,68	6,28	3,14	0,13	3,27	9,55
			3		0,39	0,49	0,28	1,16	0,63	0,02	0,65	1,81
	bez orby	vojtěška	1	4,68*	14,17	11,13	6,95	32,25	24,22	4,88	29,10	61,35
			2		3,13	1,93	2,00	7,06	3,80	1,79	5,59	12,65
			3		0,64	0,43	0,34	1,41	0,80	0,29	1,09	2,50
		jetel luční	1	4,68*	13,24	18,00	10,75	41,99	21,83	3,33	25,16	67,15
			2		2,64	2,30	2,62	7,56	2,42	0,68	3,10	10,66
			3		0,52	0,51	0,44	1,47	0,50	0,09	0,59	2,06

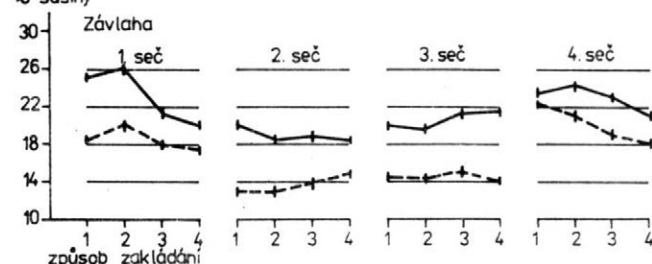
* — výnos zrna jarního ječmene v roce výsevu

1 — zelená hmota

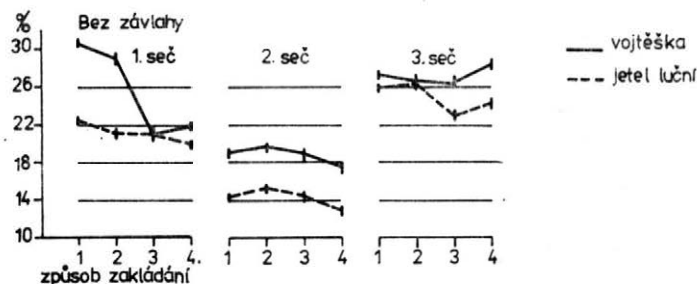
2 — sušina

3 — N-látky

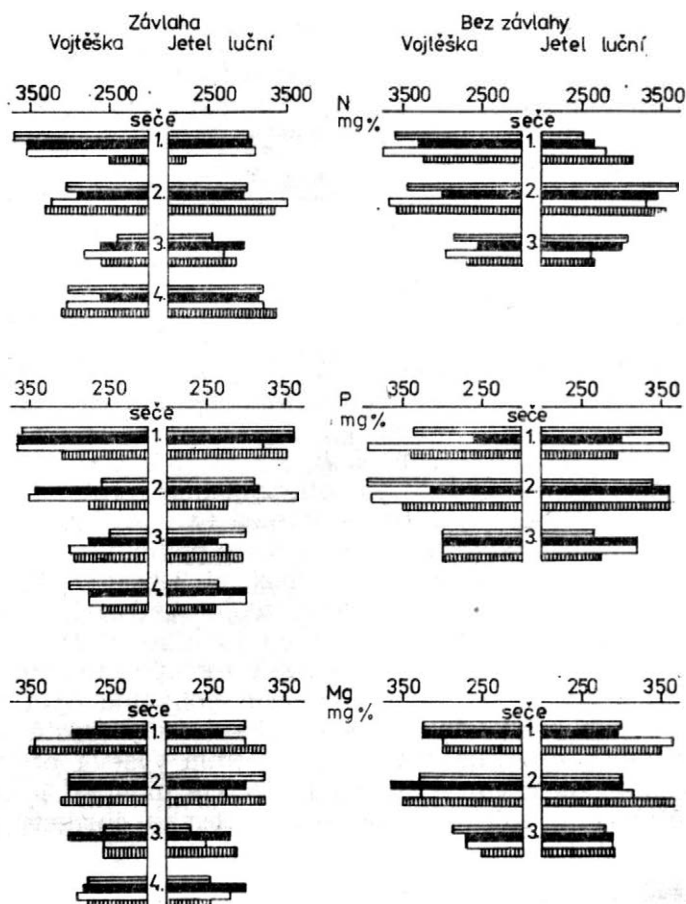
% sušiny

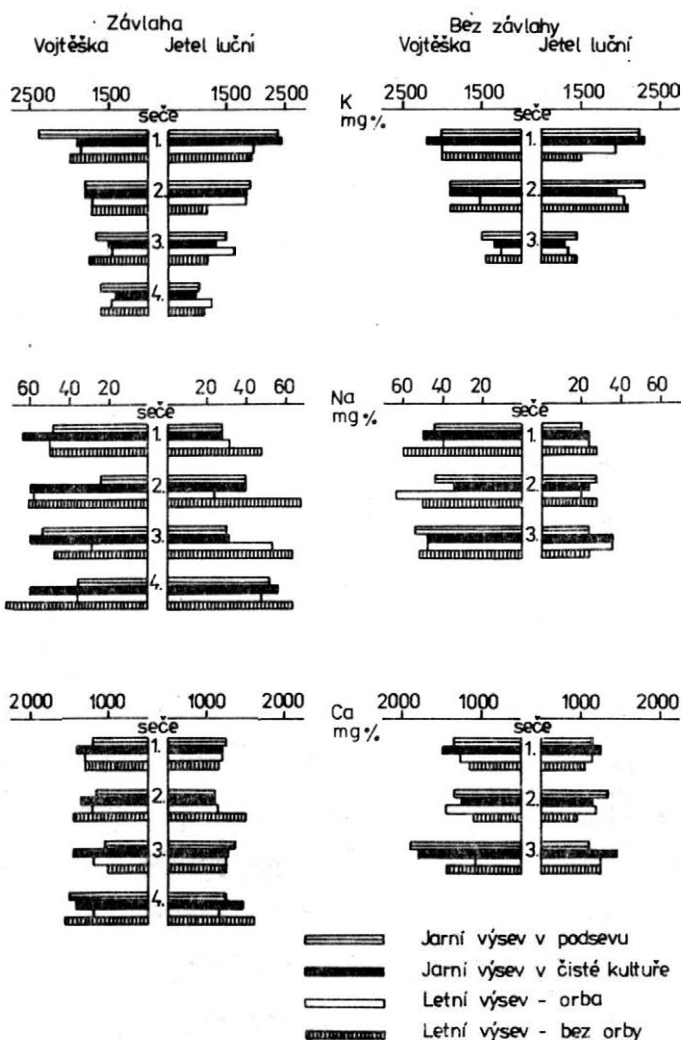


2. Obsah sušiny v procentech u vojtěšky a jetele lučního v 1. užítkovém roce při různém způsobu zakládání — Dry matter content (in %) in alfalfa and red clover in the 1st crop year, various methods of establishing the stand



3. Koncentrace živin v $\text{mg}\%$ u vojtěšky a jetele lučního v 1. užítkovém roce při různém způsobu zakládání — Concentration of mineral elements in $\text{mg}\%$ in alfalfa and red clover in the 1st crop year, various methods of establishing the stand





ková, 1975; Šanta, 1977], který zde poskytuje vyšší výnos, a jak ukazují výsledky z pokusu, lze mu dát přednost i v případě letních výsevů.

Konzentrací živin N, P, Mg, K, Na, Ca u vojtěšky a jetele lučního z hlediska zakládání porostů u jednotlivých sečí při závlaze a bez závlahy v prvním užitkovém roce zachycuje obr. 3.

Obsah dusíku se v závlahových podmínkách v prvním užitkovém roce u vojtěšky pohyboval v rozmezí od 2,38 do 3,71 %, u jetele lučního od 2,18 do 3,37 % sušiny. V podmínkách bez závlahy byl obsah dusíku u vojtěšky od 2,54 do 3,74 %, u jetele lučního od 2,52 do 3,69 % sušiny. U druhé a třetí seče se jeví u vojtěšky sestupná tendence v obsahu dusíkatých látek; čtvrtá seč se při závlaze pohybuje opět nad úroveň třetí seče. Z hlediska různého způsobu zakládání porostů vykazuje u první seče varianta se setím bez orby v letním výsevu při závlaze nejnižší obsah dusíku jak u vojtěšky, tak i u jetele lučního. V dalších sečích jednotlivé způsoby zakládání porostů v obsahu dusíkatých látek nevykazují již

mezi sebou podstatnějších rozdílů. Nové tetraploidní formy jetele ve směsi s allopolyploidními formami jílku mohou dále zvýšit výkonnost porostů s hlavním podílem jetele lučního, jak prokázali v jiné práci (BAŇOCH, HÁJEK, 1977).

V obsahu fosforu nižších hodnot dává při závlaze třetí a čtvrtá seč a u nezavlažované varianty třetí seč. Jednotlivé způsoby zakládání porostů nezpůsobily podstatnější rozdíly v obsahu fosforu ve sklizni. Také vojtěška s jetelem lučním se pohybují v prvním užitkovém roce na stejné úrovni.

Hořčík z hlediska zakládání porostů vykazuje u jednotlivých variant přibližně stejnou koncentraci. Po druhé seči koncentrace při závlaze i v podmínkách bez závlahy má sestupnou tendenci.

Také obsah draslíku se snižoval s pořadím sečí. Poněkud vyšší hodnoty vykazuje jetel luční oproti vojtěšce, zvláště v podmínkách bez závlahy. Způsob zakládání se na koncentraci draslíku vcelku neprojevil.

Variety letního výsevu bez orby vykazují poněkud vyšší hodnoty v obsahu sodíku. Také vyšší koncentraci měla vojtěška oproti jeteli lučnímu.

U vápníku se vyskytovala poměrně malá variabilita v obsahu mezi vojtěškou a jetelem lučním a jednotlivými variantami zakládání. S počtem sečí je patrná mírná tendence vyššího obsahu vápníku. V tomto směru má vápník opačnou tendenci jako fosfor a draslík. Vliv závlahy se na obsahu vápníku vcelku neprojevil.

ZÁVĚR

Pro podmínky závlahového zemědělství kukuřičného výrobního typu na půdách hlinitých se sledovala výkonnost včetně obsahu hlavních živin vojtěšky seté (*Medicago sativa* L.) a jetele lučního (*Trifolium pratense* L.) při rozdílných postupech zakládání porostu v zásadě prováděných v jarním či letním výsevu.

Výkonnost porostů je při závlaze u všech způsobů založení téměř rovnocenná z hlediska sklizení z více let.

Jistota zdařilých porostů je však různá, nejjistější jsou jarní čisté výsevy a také letní výsevy za předpokladu závlahy při nadměrném a déle trvajícím suchu. Bez závlahy jsou letní výsevy nejisté.

Letní výsevy se neprojevily kladněji ve zvyšování vytrvalosti porostů než jiné způsoby.

Variabilita výnosů u jetele lučního v prvním sklizňovém roce na různých způsobech a termínech zakládání byla menší než u vojtěšky seté.

Oproti jeteli lučnímu poskytla vojtěška v prvním užitkovém roce vyšší výnos jen v sušině u porostů zakládaných v jarních výsevech; u letních výsevů byl i jetel luční rovnocenný vojtěšce.

Při závlaze lze provádět letní výsevy i bezorebnou technologií, zvláště jetele lučního, kterou je však nutné ještě dále zpracovat.

Literatura

BAŇOCH, Z. — HÁJEK, L.: Výkonnost druhů, odrůd a směsí víceletých pícnin v závlaze. In: Sborník referátů „Problematika závlah víceletých pícnin a drnového fondu na orné půdě“, Mělník 1977, s. 89-96.

BAŇOCH, Z. — MATĚJÍKOVÁ, O.: Výzkum výkonných sledů pro závlahové hospodářství. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA, 1975.

ČAČA, Z.: Problematika zdravotního stavu pod závlahami. In: Sborník referátů „Problematika závlah víceletých píceň a drnového fondu na orné půdě“, Mělník 1977, s. 163-177.

KOPRIVA, J. — PROCHÁZKA, J.: Výzkum metod zakládání porostů víceletých píceň — jetelovin. [Závěrečná zpráva.] Troubsko u Brna, VŠÚP 1977.

SCHMIDT, L. — MÁRTIN, B.: Zásady průmyslové výroby vojtek (podle Feldwirtschaft č. 4 1977). Zemědělské informace ze zahraničí, 1978, č. 3, s. 24-31.

ŠANTA, M.: Nové poznatky zo zavlažovania siatých tráv a viacročných krmovín. In: Sborník referátů „Problematika závlah víceletých píceň a drnového fondu na orné půdě“, Mělník 1977, s. 223-237.

Došlo dne 4. 7. 1978

БАНОХ, З. — МАТЕЙКОВА, О. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно): О закладке посевов бобовых в условиях орошения. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1135-1144.

В условиях орошения на Южной Мораве в течение ряда лет (1973—77 гг.) высевали многолетние кормотравы. Наряду со сроками и способами посева использовали и разную технологию почвообработки (весенний сев в ячмень, в чистую культуру; летний сев после зерновых с традиционной и беспашотной обработкой почвы). Предметом исследований были посевная люцерна (*Medicago sativa* L.) и луговой клевер (*Trifolium pratense* L.). Оценивали продукцию зеленой массы и сухого вещества, содержание главных питательных веществ, а также влияние разного способа сева на устойчивость посевов.

орошение; люцерна; клевер луговой; способ посева; урожай; содержание питательных веществ

BAÑOCH, Z. — MATĚJKOVÁ, O. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): Establishment of a Clover Stand in an Irrigated Area. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1135-1144.

In an irrigated area of South Moravia the establishment of stands of perennial forage crops was studied in the years 1973—1977. There were various terms and methods of sowing there, cultivation techniques were also different (spring sowing with barley, spring sowing in monoculture; summer sowing after a cereal forecrop with traditional soil cultivation and without plowing). The experiments were conducted with alfalfa (*Medicago sativa* L.) and red clover (*Trifolium pratense* L.). The yield of green mass, of dry matter and content of main mineral elements were evaluated, together with various methods of establishing the perennial stand.

irrigation; alfalfa; red clover; method of establishing; yield; content of mineral elements

BAÑOCH, Z. — MATĚJKOVÁ, O. (Forschungsinstitut für Ackerbau, Hrušovany u Prahy): Beitrag zum Bestandesanbau von Kleearten unter Beregnungsbedingungen. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1135-1144.

In den Jahren 1973—1977 wurden unter Beregnungsbedingungen in Südmähren der Bestandesanbau mehrjähriger Futterpflanzen verfolgt. Neben Termin und Aussaatart wurde auch eine unterschiedliche Technologie der Bodenbearbeitung (Sommeraussaat in der Gerste, in der Reinkultur; Sommeraussaat nach der Getreideart mit der traditionellen Bodenbearbeitung und ohne Pflügen) verwendet. Es wurden Luzerne (*Medicago sativa* L.) und Wiesenklée (*Trifolium pratense* L.) untersucht. Es wurden Ertrag in der Grünmasse, Trockensubstanz und auch Gehalt an Hauptnährstoffen einschließlich der unterschiedlichen Anbautechnik auf Dauerhaftigkeit des Bestandes untersucht.

Beregnung; Luzerne; Wiesenklée; Anbautechnik; Ertrag; Nährstoffgehalt

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Baňoch, CSc., ing. Olga Matějčková, Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

M. Rúčka

RÚČKA, M. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava): *Vplyv hnojenia na úrodu zavlažovaného jarného jačmeňa*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1145-1154.

V rokoch 1972–1974 sa výskumne riešila problematika vplyvu dávok živín v súčinnosti s druhmi hnojív na úrovni zavlažovaného jarného jačmeňa, odroda 'Diamant', na nivných karbonátových pôdach juhozápadného Slovenska. V priemere za tri roky sa dosiahla najvyššia úroda zrna 5,99 t ha⁻¹ po predplodine hnojenej maštaľným hnojom pri použití týchto dávok živín z hnojív v prvkoch: N 60 P 80 K 180 kg ha⁻¹. Fosforečné a draselné hnojivá boli aplikované do zásoby k lucerne. Úroda slamy bola ovplyvnená dávkami dusíka tak, že s ich stupňovaním došlo k zvyšovaniu jej úrody, pričom došlo aj k rozšíreniu pomeru medzi úrodou a zrnom z 1 na 1,26. Na poľahnutosť porastu vplývala ako dávka dusíka, tak aj druh hnojív. Močovina sa ukázala ako vhodné dusíkaté hnojivo pre jačmeň.

jarný jačmeň; živiny; hnojivá; závlaha; úroda zrna a slamy

Výživa a hnojenie jarného jačmeňa v závlahových podmienkach je jedným z významných faktorov rozhodujúcich o výške a kvalite dosahovaných úrod. Ako vyplýva z literárnych prameňov, dávky živín a ich vzájomný pomer závisia od viacerých činiteľov: biologických vlastností odrôd (Vichr, 1971; Ganusevičjute, 1971; Hlavička, Macák, 1973), vlhkosti pôdy (Příkryl, Hlaváč, 1971), úrodnosti pôdy (Ivanova et al., 1972), predplodiny (Krejčí, 1972; Lekeš et al., 1974), klimatických podmienok (Andrušenko, 1972; Ivanova et al., 1972) atď. Dávky živín v závislosti od vyššie uvedeného varírujú v značnom rozpätí: N 0 až 80, P 0 až 40 a K 0 až 116 kg ha⁻¹. Naši autori odporúčajú optimálne dávky živín v závislosti od výkonnosti odrôd, úrodnosti pôdy, predplodiny a klimatických podmienok, pričom dávky N varírujú v rozpätí 30 až 80 kg ha⁻¹ (Lekeš et al., 1974). Zo zahraničných autorov je možné spomenúť údaje Jevtič a (1973), ktorý za optimálnu dávku dusíka pokladá 60 kg ha⁻¹, pričom fosforom a draslíkom neodporúča hnojiť, Gusevičjute a (1971) N 68, P 39 a K 75 kg ha⁻¹, Filipova (1970) pomer N:P = 1,5:1 atď. Dávky dusíka 60 až 80 kg ha⁻¹ u odrôd vyššieho veku spôsobujú políhanie a znižovanie úrod, čo sa výraznejšie prejavuje v závlahových podmienkach. Príčina spočíva v intenzívnejšom raste a odnožovaní rastlín (Nikitenko, 1968; Kirby, 1969). Preto na úrodných pôdach a po vhodnej predplodine autori odporúčajú nižšie dávky N (Krejčí, 1972) a po viacnásobnom pestovaní obilnín za sebou naopak sa dávky živín majú zvýšiť (Strnad, 1970).

I. Vplyv hnojenia na úrodu jarného jačmeňa v podmienkach závlah — The influence of fertilizing on the yield of irrigated spring barley

Činitele	Varianty hnojenia	Dávky živín (kg ha ⁻¹)			Úroda zrna (t ha ⁻¹)							Úroda slamy (t ha ⁻¹)						
					roky				rozdiel oproti priemeru		štatistická preukaznosť rozdielov	roky				rozdiel oproti priemeru		
		N	P	K	1972	1973	1974	$\bar{x}$	t ha ⁻¹	%		1972	1973	1974	$\bar{x}$	t ha ⁻¹	%	
		Priemer			4,47	5,44	6,70	5,54	—	100			6,27	5,50	6,61	6,03	—	100
Druhy hnojív × dávky živín	MH + NPK ×	1	0	0	3,23	3,88	5,28	4,13	-1,41	74,51	000	4,11	3,20	4,78	4,03	-2,06	66	
		2	40	83	134	4,60	5,18	6,38	5,38	-0,15	97,24	—	6,56	5,00	6,03	5,86	-0,23	96
		3	60	83	134	4,58	5,85	6,73	5,72	0,12	103,27	+	6,88	5,50	6,58	6,32	0,23	104
		4	80	83	134	4,15	5,90	6,83	5,63	0,09	101,61	—	6,77	6,40	7,33	6,84	0,74	112
		5	40	83	180	4,78	6,03	6,95	5,92	0,38	106,88	+++	6,09	6,10	6,70	6,30	0,21	103
		6	40	83	240	4,88	5,88	7,15	5,97	0,43	107,79	+++	6,04	5,40	7,20	6,45	0,36	106
		7	60	83	180	4,73	5,95	7,30	5,99	0,46	108,24	+++	6,47	5,60	7,33	6,47	0,38	106
		8	60	83	240	4,68	5,70	7,03	5,80	0,26	104,77	++	6,15	5,00	7,33	6,16	0,07	101
		9	80	83	180	4,63	5,33	6,65	5,53	-0,00	99,95	—	6,42	5,50	7,50	6,47	0,38	106
		10	80	83	240	4,43	5,35	6,70	5,49	-0,04	99,21	—	6,34	5,50	7,58	6,47	0,38	106
	NPK ×	11	0	0	0	3,23	3,88	5,28	4,13	-1,41	74,51	000	4,11	3,20	4,55	3,95	-2,14	65
		12	40	83	134	4,40	5,40	6,70	5,50	-0,04	99,35	—	5,68	5,10	6,18	5,65	-0,44	93
		13	60	83	134	4,53	5,50	6,95	5,66	0,12	102,20	—	6,31	5,40	6,58	6,10	0,01	100
		14	80	83	134	4,70	5,58	6,93	5,73	0,20	103,56	+	6,50	6,50	7,05	6,68	0,79	110
		15	40	83	180	4,88	5,83	6,98	5,89	0,36	106,45	+++	5,82	5,80	6,45	6,02	-0,07	99
		16	40	83	240	4,60	5,75	6,80	5,72	0,18	103,27	+	6,01	5,60	6,58	6,06	-0,03	100

PK + N moč. ×	17	60	83	180	4,60	5,90	7,15	5,88	0,35	106,27	+++	6,56	6,20	7,13	6,63	0,54	109
	18	60	83	240	4,63	5,63	7,10	5,78	0,25	104,46	++	6,17	6,50	7,03	6,57	0,48	108
	19	80	83	180	4,40	5,50	7,03	5,64	0,11	101,91	—	6,29	6,50	7,25	6,68	0,59	110
	20	80	83	240	4,53	5,45	6,93	5,63	0,09	101,75	—	6,31	6,20	6,75	6,42	0,33	105
	21	0	0	0	3,23	3,88	5,28	4,13	-1,41	74,51	000	4,11	3,20	5,05	4,12	-1,97	68
	22	40	83	134	4,30	4,85	6,40	5,18	-0,35	93,62	000	6,64	4,80	6,05	5,83	-0,26	96
	23	60	83	134	4,43	5,28	6,43	5,38	-0,16	97,07	—	6,89	5,50	6,55	6,31	0,22	104
	24	80	83	134	4,58	5,83	6,70	5,70	0,16	102,96	+	7,11	5,90	7,03	6,68	0,59	110
	25	40	83	180	4,80	5,75	6,55	5,70	0,16	102,96	+	6,61	5,30	6,28	6,06	-0,03	100
	26	40	83	240	4,70	5,93	6,90	5,84	0,31	105,53	+++	7,16	5,50	6,20	6,29	0,20	103
	27	60	83	180	4,70	5,95	6,93	5,86	0,32	105,82	+++	6,94	5,90	6,75	6,53	0,44	107
	28	60	83	240	4,63	5,93	7,08	5,88	0,34	106,12	+++	6,80	6,10	6,68	6,54	0,45	107
	29	80	83	180	4,60	5,18	7,08	5,62	0,09	101,46	—	6,61	6,00	7,03	6,55	0,46	107
	30	80	83	240	5,00	5,28	6,75	5,68	0,14	102,51	—	7,62	6,20	6,70	6,84	0,75	112

P = 5 %				0,32	0,21	0,18		0,16	2,93								
1 %				0,42	0,28	0,24		0,22	3,90								
0,1 %				0,55	0,36	0,31		0,27	5,02								

Druhy hnojiv	MH + NPK	4,47	5,50	6,69	5,56	0,02	100,34	—	6,18	5,32	6,84	6,11	0,03	100
	NPK	4,45	5,44	6,78	5,56	0,02	100,38	—	5,98	5,70	6,56	6,00	-0,09	99
	PK + N moč.	4,50	5,38	6,61	5,49	-0,05	99,26	—	6,65	5,44	6,43	6,17	0,08	102

P = 5 %				0,10	0,06	0,06		0,083	0,90								
1 %				0,13	0,08	0,07		0,066	1,19								
0,1 %				0,17	0,11	0,10		0,085	1,54								

Pri porovnávaní účinnosti močoviny na tvorbu úrod s tradičnými formami dusíkatých hnojív, sa ukázalo, že táto forma je vhodná pre jačmeň jarný v dávkach 40 až 60 kg ha⁻¹ (K n o p et al., 1970).

MATERIÁL A METÓDY

Cieľom výskumu problematiky bolo zistiť účinok dávok živín z priemyselných hnojív v súčinnosti s ostatnými druhmi hnojív na tvorbu úrody jarného jačmeňa v závlahových podmienkach juhozápadného Slovenska.

Pre výskum bol založený stacionárny poľný pokus na nivnej pôde karbonátovej, stredne ťažkej hlinitej s obsahom humusu 1,1%, CaCO₃ 20 až 25%, pH (H₂) 7,6, pH (KCl) 7,4, Ncel. 224 mg, P podľa Egnera 67,6 mg, K podľa Schachtschabele 83,9 mg kg⁻¹ pôdy.

V oševnom postupe sa jačmeň nachádzal na šiestom hone (1. kukurica na zrnó, 2. kukurica na siláž, 3. kukurica na siláž, 4. ozimná pšenica, 5. cukrová repa, 6. jarný jačmeň). Maštalným hnojom sme hnojili k cukrovej repke. Odroda jačmeňa 'Diamant'. Dávky živín z priemyselných hnojív, aplikované k jačmeňu, sú uvedené v tab. I. Fosforečné a draselné hnojivá sme použili do zásoby k následnej plodine po jačmeni, lucerne, a to dve tretiny z plánovaných dávok P a K živín na dva úžitkové roky. Z druhov hnojív boli použité na variantoch 1 až 10 (MH + NPK), kde bola predplodina (cukrová repa) hnojená maštalným hnojom v dávke 40 t ha⁻¹, priemyselné hnojivá v roku pestovania tejto plodiny; na variantoch 12 až 20 (NPK) boli aplikované živiny len v tradičných formách priemyselných hnojív; na variantoch 22 až 30 (PK + N moč.) bol aplikovaný dusík z močoviny, fosfor zo superfosfátu a draslík z draselskej soli.

Výševok 4 m. klíčivých zrn na ha, pri šírke riadkov 12,5 cm.

Závlahový režim bol riadený na základe výsledkov sledovania pôdnej vlhkosti gravimetricky. Priebeh poveternostných podmienok v areáli výskumnej bázy vo Vrakuní je znázornený na obr. 1. Zrážky, počet a veľkosť závlahových dávok sú znázornené na obr. 2.

VÝSLEDKY

ÚRODA ZRNA JARNÉHO JAČMEŇA (tab. I)

Dávky živín v interakcii s druhmi hnojív sa na tvorbe úrod zrna jarného jačmeňa podieľali takto: najväčšie, kladne vysokopreukazné rozdiely úrod 0,46 t ha⁻¹ (P = 99,9 %) pri celkovej úrode 5,99 t zrna na ha sa dosiahli na variante po predplodine hnojenej maštalným hnojom a dávkach živín N 60, P 83 a K 180 kg ha⁻¹. Potom nasledovali úrody 5,97 až 5,92 t ha⁻¹ na variantoch hnojených maštalným hnojom + N 40, P 83 a K 140 až 280 kg ha⁻¹.

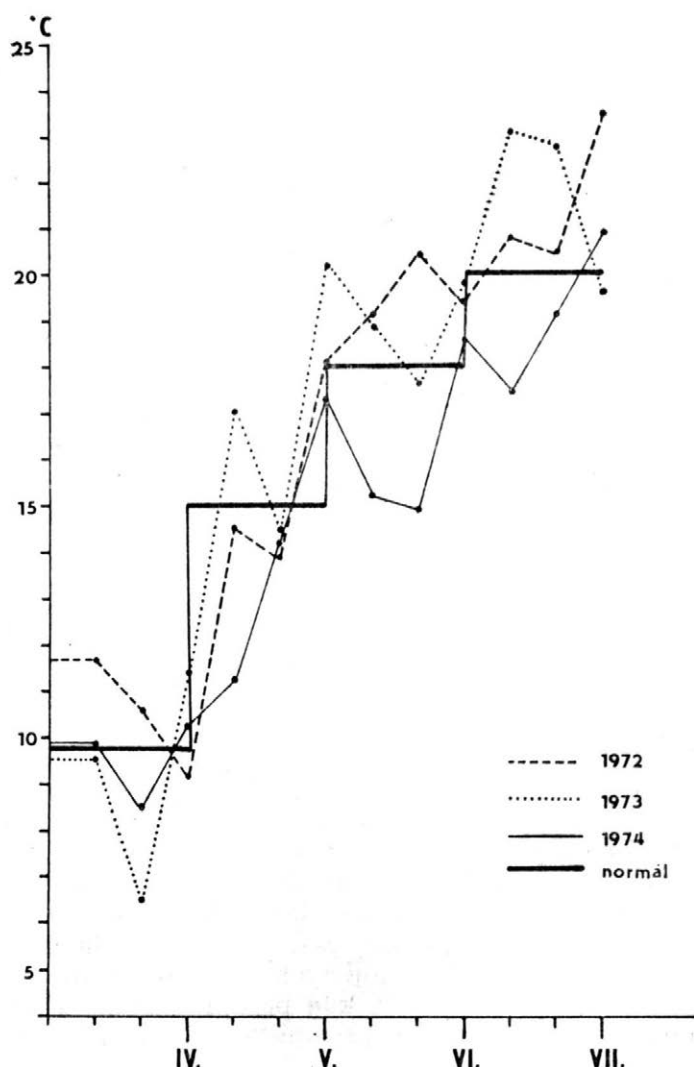
Na variantoch, kde predplodina nebola hnojená maštalným hnojom boli najvyššie vysokopreukazné prírastky úrod 0,36 až 0,35 t ha⁻¹ pri celkovej úrode 5,89 a 5,88 t zrna na ha (P = 99,9 %) pri dávkach živín N 40 až 60, P 83 a K 180 kg ha⁻¹.

Na variantoch, kde bol dusík aplikovaný vo forme močoviny sa najvyššie vysokopreukazné prírastky úrod 0,31 až 0,34 t ha⁻¹ a úrody zrna 5,88 až 5,84 t ha⁻¹ dosiahli na variantoch hnojených N 40 až 60, P 83 a K 180 až 240 kg ha⁻¹.

Nepreukazné, alebo vysoko záporne preukazné rozdiely v úrodách boli spravidla na kontrolnom nehnojenom variante, tiež pri jednostranne zvyšovaných dávkach dusíka a variantoch hnojených vysokými dávkami N a K.

Druhy hnojív — medzi jednotlivými druhmi hnojív v priemere za tri roky boli nepreukazné rozdiely v prírastku úrod zrna jarného jačmeňa.

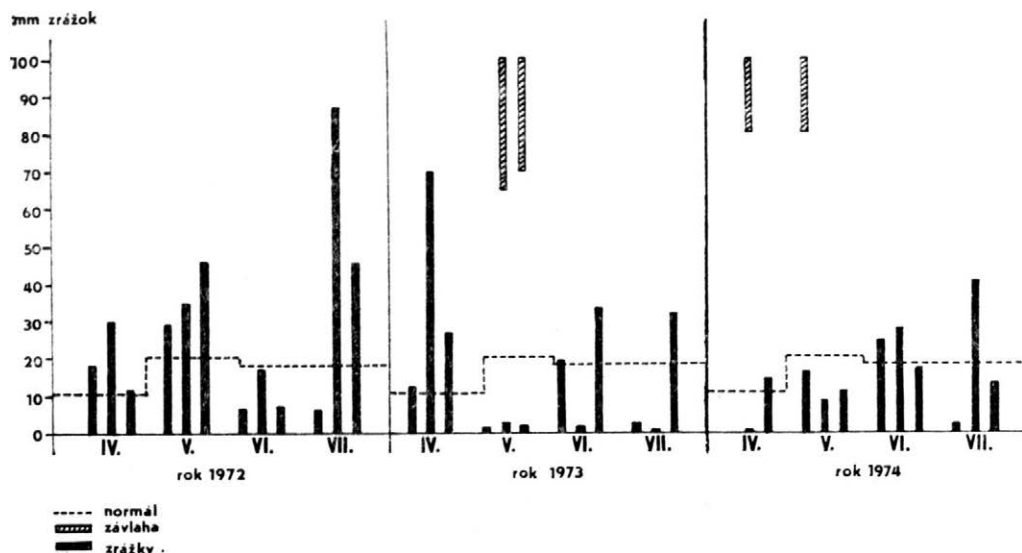
1. Teploty za pokusné obdobie na VB Vrakúňa — Temperatures during the experimental period at the Vrakúňa Research Center



ÚRODA SLAMY JARNÉHO JAČMEŇA (tab. I)

V závislosti od dávok živín a druhov hnojív úroda slamy jarného jačmeňa kolísala od 4,03 t na kontrolnom — nehnojenom variante do 6,84 t ha⁻¹ na variante hnojenom N 80, P 83 a K 240 kg ha⁻¹. Len o niečo nižšia úroda bola na variante 4 pri dávkach živín: N 80, P 83 a K 134 kg ha⁻¹, pričom predplodina bola hnojená maštalným hnojom. Potom nasledovali úrody 6,57 až 6,68 t ha⁻¹ na variantoch 14 a 19. Z údajov je zrejmé, že so stupňovaním dávok dusíka sa zvyšovala úroda vedľajšieho produktu a naopak.

Medzi jednotlivými druhmi hnojív neboli významnejšie rozdiely v úrodách vedľajšieho produktu, keď tieto kolísali od 6,0 do 6,17 t ha⁻¹.



2. Zrážky a závlahové množstvo vody za pokusné obdobie na VB Vračuňa — Rainfall and doses of irrigation water during the experimental period at the Vračuňa Research Center

POMER SLAMY K ZRNU (tab. II)

V závislosti od dávok živín a druhov hnojív pomer slamy k zrnu kolísal od 1 do 1,26; pri dávkach N 40 kg ha⁻¹ v rozmedzí 1,05 až 1,12; pri N 60 kg ha⁻¹ 1,11 až 1,16 a N 80 kg ha⁻¹ od 1,19 do 1,26. To znamená, že stupňované dávky dusíka rozširovali pomer slamy k zrnu bez ohľadu na dávky fosforu a draslíka.

Druhy hnojív — najvyššia priemerná hodnota 1,15 sa dosiahla na variantoch 22 až 30, hnojených dusíkom vo forme močoviny, na druhom mieste varianty 2 až 10, kde predplodina bola hnojená maštalným hnojom, najnižšie hodnoty pri aplikovaní živín v tradičných formách NPK.

POLAHNUTOSŤ PORASTU V PERCENTÁCH PLOCHY (tab. II a III)

V závislosti od dávok živín a druhov hnojív sa tento ukazovateľ javil takto: na variantoch MH + NPK porast poľahol na ploche 0 až 44 %, NPK 0 až 29 % a PK + N moč. 0 až 16,7 %.

Z priemerných údajov v tabuľke vyplýva, že veľkosť dávok dusíka mala významný podiel na intenzite poľahnutia jarného jačmeňa. Zatiaľ čo pri dávke N 40 kg ha⁻¹ porast poľahol v priemere na ploche 1,9 %, pri dávke N 60 kg sa hodnota zvýšila na 12,3 % a pri N 80 kg ha⁻¹ na 23,5 %.

Druhy hnojív sa na hodnote tohoto ukazovateľa podieľali takto: Najväčšia plocha s poľahnutým porastom jarného jačmeňa bola 19,3 %. Došlo k tomu po predplodine hnojenej maštalným hnojom + NPK. Menšia plocha 12,1 % pri aplikovaní dusíka vo forme síranu amónneho a najmenšia plocha 6,4 % pri aplikovaní dusíka vo forme močoviny + PK.

II. Vplyv hnojenia na pomer slamy k zrnu a poľahnutie porastu — The influence of fertilizing on the straw to grain ratio and on the lodging of the stand

	Činitele	Varianty hnojenia	Pomer slamy k zrnu				Poľahnutosť v % plochy			
			roky							
			1972	1973	1974	$\bar{x}$	1972	1973	1974	$\bar{x}$
	Priemer		1,40	1,00	0,98	1,13	12,4	7,3	14,2	11,3
Druhy hnojív × dávky živín	MH + NPK	1	1,27	0,82	0,91	1,00	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	1,44	0,96	0,95	1,12	0,5	6,0	4,0	3,5
		3	1,51	0,95	0,95	1,14	30,0	16,0	21,0	22,3
		4	1,64	1,08	1,07	1,26	49,0	33,0	50,0	44,0
		5	1,27	1,02	0,96	1,08	2,0	6,0	6,0	4,7
		6	1,24	0,92	1,01	1,06	1,0	4,0	1,0	2,0
		7	1,37	0,95	1,00	1,11	38,0	5,0	28,0	23,7
		8	1,32	0,89	1,04	1,08	23,0	6,0	30,0	19,7
		9	1,39	1,04	1,13	1,19	38,0	9,0	40,0	29,0
		10	1,44	1,04	1,13	1,20	22,0	8,0	45,0	25,0
	NPK	11	1,27	0,82	0,86	0,98	0,0	0,0	0,0	0,0
		12	1,29	0,94	0,92	1,05	0,0	1,0	6,0	2,3
		13	1,40	0,98	0,95	1,11	14,0	6,0	19,0	13,0
		14	1,39	1,16	1,02	1,19	23,0	25,0	39,0	29,0
		15	1,20	1,00	0,92	1,04	0,0	5,0	4,0	3,0
		16	1,31	0,97	0,97	1,08	0,0	1,0	0,5	0,5
		17	1,42	1,05	1,00	1,16	1,0	3,0	11,0	5,0
		18	1,33	1,16	0,99	1,16	1,5	13,0	27,5	14,0
		19	1,44	1,20	1,03	1,22	17,0	18,0	30,0	21,7
		20	1,40	1,15	0,97	1,17	22,0	7,0	31,0	20,0
	PK + N moč.	21	1,27	0,82	0,91	1,00	0,0	0,0	0,0	0,0
		22	1,54	1,00	0,95	1,16	0,0	0,0	0,0	0,0
		23	1,56	1,04	1,02	1,20	6,0	2,0	6,5	4,8
		24	1,56	1,02	1,05	1,21	36,0	8,0	6,0	16,7
		25	1,38	0,93	0,96	1,09	0,0	1,0	0,5	0,5
		26	1,52	0,93	0,90	1,12	0,0	3,0	0,0	1,0
		27	1,48	1,00	0,97	1,15	0,0	4,0	9,0	4,3
		28	1,48	1,03	0,94	1,15	0,0	6,0	5,0	3,7
		29	1,45	1,15	0,99	1,20	9,0	12,0	7,7	9,6
		30	1,53	1,17	0,99	1,23	37,0	10,0	3,0	16,7
Druhy hnojív	MH + NPK	1,39	0,97	1,02	1,13	20,4	9,3	22,5	17,4	
	NPK	1,35	1,04	0,96	1,12	7,9	7,9	16,8	10,9	
	PK + N moč.	1,48	1,01	0,97	1,15	8,8	4,6	3,2	5,5	

III. Vplyv dávok dusíka a druhov hnojív na poľahnutosť porastu — The influence of nitrogen doses and types of fertilizers on stand lodging

Druhy hnojív	Dávka dusíka (kg ha ⁻¹)			
	40	60	80	priemer
	poľahnutosť v % plochy			
MH + NPK	3,4	21,9	32,7	19,3
NPK	1,9	10,7	23,6	12,1
PK + N moč.	0,5	4,3	14,3	6,4
Priemer	1,9	12,3	23,5	

IV. Optimálne dávky živín pre jačmeň jarný v závlahových podmienkach — Optimum doses of mineral elements applied to irrigated spring barley

Predplodina	Dávky živín (kg ha ⁻¹)		
	N	P	K
Hnojená maštaľným hnojom	40	30	80—110
Nehnojená maštaľným hnojom	60	30	110

DISKUSIA

V závlahových podmienkach juhozápadného Slovenska je možné dosahovať vysoké úrody zrna jarného jačmeňa, a to 6,5 až 7 t ha⁻¹. Preto bolo potrebné zabezpečiť, okrem dostatku vody, aj optimálne podmienky výživy rastlín, t. j. dostatok prístupných živín v pôde. Obidva tieto činitele je možné regulovať hnojivami a závlahou.

Je známe, že zavlažovanie jarného jačmeňa pripadá do úvahy iba v rokoch s malým množstvom zrážok v zimnom a jarnom období. V našom prípade bol jačmeň zavlažovaný v roku 1973 dvoma (závlahové množstvo 65 mm) a v roku 1974 tiež dvoma závlahovými dávkami (závlahové množstvo 40 mm). To svedčí o nutnosti regulovania vodného režimu pôdy závlahou, čo je v súlade s tvrdením Prikryla, Hlaváča (1974), Andrusenka (1972) a Ivanovej (1974).

Pri hnojení dusíkatými hnojivami k jarnému jačmeňu treba zohľadňovať predplodinu. Dávky dusíka z priemyselných hnojív k jačmeňu po zaradení po predplodine hnojenej maštaľným hnojom by nemali presahovať 40 kg ha⁻¹. Je to preto, že sú pritom zabezpečené požiadavky rastlín na dusík, v dôsledku čoho sa dosiahli preukazné prírastky úrody zrna, pričom nedošlo ani k výraznejšiemu poľahnutiu rastlín. Väčšie dávky dusíka (60 až 80 kg ha⁻¹) podporovali tvorbu vedľajšieho produktu, pričom dochádzalo k nepriaznivému pomeru zrna k slame. Zvyšovala sa i náchylnosť rastlín na poľhanie, čo súvisí s poznatkami Nikitenku (1968), Kirbyho (1969) a Lekeša et al. (1974). Po predplodine

nehnopenej maštalným hnojom je treba považovať za optimálnu dávku dusíka 60 kg ha⁻¹.

Pri stanovení dávky P vychádzame z požiadavky rastlín na fosforečnú výživu, pričom zohľadňujeme úrodnosť pôdy. Rastliny prijímajú na 1 t zrna a príslušného množstva slamy ca 5 kg fosforu. V prípade nutnosti zvyšovania úrodnosti pôdy sa dávka fosforu podľa potreby zvyšuje.

Pri stanovení dávok draslíka postupujeme podobne ako pri fosfore. Na 1 t zrna + príslušné množstvo vedľajšieho produktu, sa v priemere spotrebováva 18 kg K, na úrodu 6 t to bude 108 kg draslíka na ha. V prípade, že predplodina bola hnojená maštalným hnojom, alebo je v pôde veľmi dobrá zásoba tohoto prvku, dávku K znížime. Tieto poznatky sú v súlade s autormi Gusevičjute (1971), Filipova (1970) a nesúhlasia s poznatkami Jevtiča (1973).

Močovina sa pre jarný jačmeň ukázala ako veľmi dobrá forma dusíkatého hnojiva, lebo zabezpečila nielen vytvorenie vysokej úrody zrna, ale čo je dôležité, mala malý vplyv na poľhanie porastu jarného jačmeňa. To je v súlade s poznatkami Knopa et al. (1970).

Odporúčané dávky živín sú určené pre podmienky juhozápadného Slovenska na podunajskej černoze, nívných pôdach v závlahových podmienkach a na pôdach s vysokou potenciálnou úrodnosťou.

Literatúra

ANDRUŠENKO, A. V.: Produktivnost rastenij i urožaj jačmenja na bogarmon i orošajemom fonach. Bjull. Vsesojuz. Inst. Rastenijev. Im. N. I. Vavilova, Leningrad, VSCHNIL, 26, 1972, s. 29-33.

FILIPOV, C.: Proučvane po torenoto na ečemika s mineralni torove. Počvoznar. i Agrochim., 5, 1970, č. 6, s. 45-49.

GANUSEVIČJUTE, L. S.: Vlijanije uslovij vyraščivanija i sorta na urožaj i kačestvo jarovogo jačmenja. Moskva, Kolos 1971.

HLAVIČKA, A — MACÁK, D.: Odrodová skladba jarného jačmeňa. Pôda a Úroda, 21, 1973, č. 4, s. 129-130.

IVANOVA, T. I. et al.: Zavisimost' urožaja jačmenja ot doz udobrenij, počvy i pogodnych uslovij. Vestn. sel. — choz. Nauki (Moskva), 17, 1972, č. 5, s. 43-52.

JEVTIČ, S.: Dubrenije jarog ječma u uslovima intenzivne proizvodnje na černoze. Savr. Poljopriv., 21, 1973, č. 3-4, s. 35-42.

KIRBY, E. J. M.: The growth and development of some barley varieties in response to irrigation and nitrogen fertilizer. J. agric. Sci. Camb., 72, 1969, č. 3, s. 467-474.

KNOP, K. et al.: Močovina v zemědělství Praha, ČSZA 1970.

KREJČÍ, J.: Reakce odrůd jarního ječmene na předplodinu a dusík. Úroda, 20, 1972, č. 12, s. 450-451.

LEKEŠ, J. et al.: Technológia pestovania jarného jačmeňa, Metodika pre zavádzanie výsledkov výskumu do praxe. Praha, ÚVTI 1974. č. 11.

NIKITENKO, Z. I.: O priznakach ustojčivosti sortov jarovogo jačmeňa k poľeganiju. In: Sb. Tr. Aspirantov i molod. nauč. Sotrud., Leningrad, VSCHNIL, 1968, č. 9 (13), s. 130-137.

PŘIKRYL, K. — HLAVÁČ, M.: Vztahy mezi růstem a výnosem jarního ječmene ovlivněné dobou přihnojení N. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 3, s. 303-308.

VICHR, J.: Vliv doby setí a dávky dusíku na výnos a jakost jarního ječmene. Úroda, 19, 1971, č. 4, s. 131-132.

STRNAD, P.: Opakované pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin. Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 3, s. 273-278.

Došlo dňa 4. 7. 1978

РУЧКА, М. (Научно-исследовательский институт орошаемого хозяйства, Братислава): Влияние удобрений на урожай орошаемого ярового ячменя. Rostl. Výroba, 24, 1978 (1): 1145-1154.

В 1972—74 гг. в ходе научно-исследовательских работ разрабатывали проблематику влияния норм питательных веществ в содействии с видами удобрений на урожаи орошаемого ярового ячменя сорта 'Диамант' на пойменных карбонатных почвах югозападной Словакии. В среднем по 3 годам максимальный урожай зерна составил 5,99 т га⁻¹ после унавоженного предшественника при следующих нормах удобрений: N 60, P 80, K 180 кг га⁻¹. Фосфорные и калийные удобрения вносили в запас под люцерну. Рост нормы азота увеличил урожай соломы и расширил отношение между урожаем и зерном с га до 1,26. Полегаемость посевов обусловили как норма азота, так и вид удобрения. Мочевина представляется подходящим для ячменя азотным удобрением.

яровой ячмень; питательные вещества; удобрения; орошение; урожай зерна и соломы

RÚČKA, M. (Research Institute for Irrigations, Bratislava): *The Influence of Fertilizing on the Yield of Irrigated Spring Barley*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1145-1154.

In the years 1972—1974 research was conducted to study the influence of doses of mineral elements in interaction with types of fertilizers on the yield of the irrigated spring barley cultivar 'Diamant' grown on carbonate riverine soils of South-West Slovakia. On an average for the three years the highest yield of grain (5.99 t per ha) was obtained after a forecrop fertilized with farm-yard manure and with the following doses of mineral elements: N 60 P 80 K 180 kg per ha. Store-dressing with phosphoric and potassic fertilizers was applied to alfalfa. Higher nitrogen doses increased the straw yield; the ratio of the straw yield to the grain yield rose from 1 to 1.26. The lodging of the barley stand was affected by a dose of nitrogen and by a type of fertilizer. Urea proved to be a suitable nitrogenous fertilizer for barley.

spring barley; mineral elements; fertilizers; irrigation; yield of grain and straw

RÚČKA, M. (Forschungsinstitut für Beregnungswirtschaft, Bratislava): *Einfluß der Düngung auf den Ertrag der berechneten Sommergerste*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1145-1154.

In den Jahren 1972—1974 wurde durch die Forschungsarbeit die Problematik des Einflusses der Nährstoffgaben unter Mitwirkung der Düngerarten auf den Ertrag der Sommergerste, der Sorte 'Diamant', auf Wiesen- und Karbonatböden in der Südwestslowakei untersucht. Im Durchschnitt von drei Jahren wird der höchste Kornertrag 5,99 t ha⁻¹ nach der Vorfrucht, die mit Stalldünger gedüngt wurde, bei der Anwendung dieser Nährstoffgaben aus den Düngern in den Elementen: N 60 P 80 K 180 kg ha⁻¹ erreicht. Phosphor- und Kalidünger wurden in den Vorrat zur Luzerne angewandt. Der Strohertrag wurde durch die Stickstoffgaben so beeinflusst, daß es mit ihrer Erhöhung zur Erhöhung des Strohertrages kam, wobei es auch zur Erweiterung des Verhältnisses zwischen Ertrag und Korn von 1 auf 1,26 kam. Die Lagerneigung des Bestandes wurde sowohl von der Stickstoffgabe als auch von der Düngerart beeinflusst. Harnstoff zeigte sich als geeigneter Stickstoffdünger für Gerste.

Sommergerste; Nährstoffe; Dünger; Beregnung; Korn- und Strohertrag

Adresa autora:

Ing. Michal Růčka, CSc., Výzkumný ústav závlahového hospodárstva, Vrakuňská cesta, 834 21 Bratislava — Podunajské Biskupice

J. Micho

MICHO, J. (Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Michalovce): *Vplyv hnojenia priemyselnými a organickými hnojivami na úrodu zavlažovanej cukrovej repy*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1155-1162.

V pokusnom období 1972-1975 bol vykonaný výskum účinnosti priemyselných hnojív (dávky živín NPK 0, 202, 284, 365 kg ha⁻¹ v prvkoch) pri základnom hnojení maštaľným hnojom v dávke 40 t ha⁻¹ a tiež pri hnojení slamou v kombinácii s priemyselnými hnojivami (NPK v prvkoch 284 kg ha⁻¹) na úrodu cukrovej repy. Hnojivá pozitívne ovplyvnili úrodu buliev v porovnaní s nehnojenným porastom, a to i napriek tomu, že v rámci variantov s hnojivami neboli preukazné rozdiely v úrodách. Najvyššia priemerná úroda buliev sa dosiahla pri variante NPK 365 kg ha⁻¹. Účinok zaoranej slamy v porovnaní s maštaľným hnojom bol nižší o 3,28 %. Úroda buliev na nívnej pôde v porovnaní s nivnou glejovou pôdou bola vyššia o 11,48 t ha⁻¹, čo je rozdiel štatisticky preukazný. Úrody v jednotlivých rokoch boli ovplyvnené počasím, ktoré ovplyvnilo aj účinok závlahy. Vplyv závlahy na nívnej pôde vykazoval v roku 1973 22,3 %.

cukrová repa; nívna pôda glejová; hnojivá; pozberové zvyšky; závlaha; úroda buliev

Problém výživy a hnojenia cukrovej repy má v modernej sústave hospodárenia v komplexe agrochemických i agrotechnických opatrení veľký význam. K účinnosti hnojív prispieva vhodný vývoj pôdnej vlhky, resp. jej ovplyvňovanie doplnkovou závlahou. Zavlažovanie preto s ďalšími faktormi, ako sú výživa, agrotechnika, hustota porastu a iné, sú rozhodujúce z hľadiska výšky a stability úrod.

Vysoké úrody si vyžadujú tiež starostlivosť o zvyšovanie pôdnej úrodnosti a jej produkčnej schopnosti správnu výživou. Meier (1973) udáva, že pre ďalšiu intenzifikáciu a zvyšovanie úrod je rozhodujúcim faktorom chemizácia. Využitelný potenciál živín v pôde a dodané živiny sú síce podstatným, ale iba jedným z faktorov ovplyvňujúcich úrodu. Na príjem a využitie živín veľmi významne pôsobia ekologické podmienky. Preto Kocúr (1975), Micho (1975, 1977) udávajú potrebu diferencovaného prístupu k hnojeniu hlavnými živinami.

Priemyselné hnojivá sú určitým stimulátorom produkčných procesov cukrovej repy nielen v suchých, ale aj v závlahových podmienkach. V závlahových podmienkach sa však dostávajú do odlišných podmienok ako bez závlah. Z toho aspektu skúmali otázky výživy cukrovej repy Derco (1968, 1975), Derco et al. (1966), Lopatník, Růčka (1965), Micho (1972, 1975, 1977), Micho, Belej (1975). Štúdiom čerpania živín sa zaoberal Lopatník (1968).

Za najvhodnejší spôsob výživy k cukrovej repe považujú Krišťan a Černý (1972) organicko-minerálne hnojenie. Hlavným hnojivom je maštaľný hnoj doplnený priemyselnými hnojivami na požadovanú úroveň, ktorý je v určitých podmienkach možné podľa Škardu (1971) nahradiť zaoraním slamy.

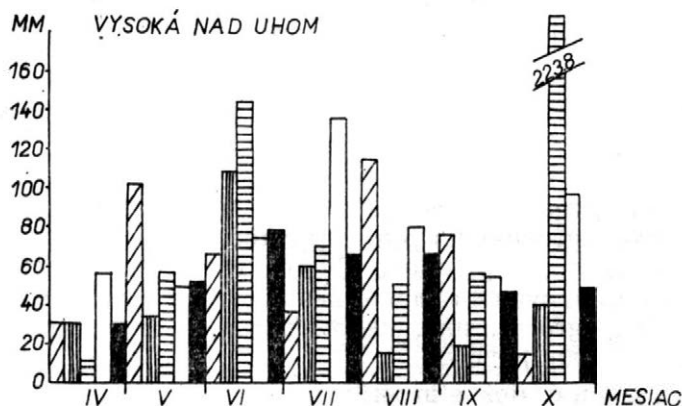
MATERIÁL A METÓDY

Vplyv stupňovaných hladín živín dodávaných v priemyselných hnojivách pri základnom hnojení hnojom, resp. zaorávkou slamy na úrody buliev cukrovej repy sme skúmali v poľnom polyfaktoriálnom pokuse v rokoch 1972–1975 na stredne ťažkej nivnej pôde vo Vysokej nad Uhom okres Michalovce a na ťažkej nivnej pôde glejovej v Milhostove, okres Trebišov.

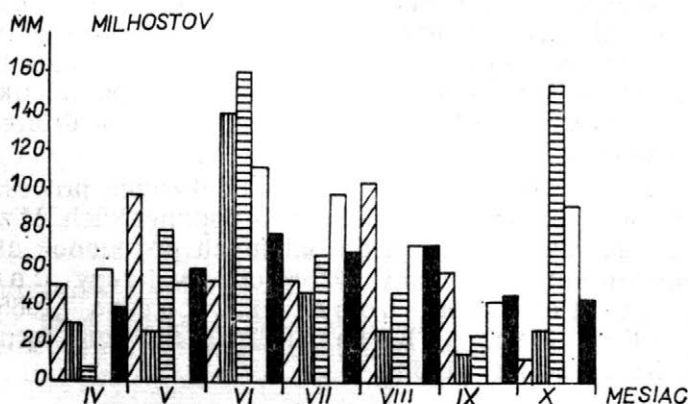
Nivná pôda (NP) sa vyznačovala dobrou priepustnosťou v celom profile. Bola hlinitá až piesčitohlinitá, hrudkovitá až drobnohrudkovitá štruktúra. Obsah humusu v ornici sa pohyboval v rozpätí 1,32 až 2,29 %, pH/KCl 5,5 až 6, obsah prístupného P 9,7 až 14,1 mg a 66,4 až 74,7 mg K na 1 kg pôdy.

Nivná pôda glejová (NP_G) bola fľovitohlinitá až fľovitá, v spodine väčšinou íl, v celom profile ťažko priepustná. V nižších vrstvách je silne zhutnená nepriepustná vrstva ílu. Obsah humusu v ornici sa pohyboval od 2,5 do 3,7 %, pH výmenné 5,7; obsah prístupného P 22,8 mg a 112,8 mg K na 1 kg pôdy.

Klimatické pomery charakterizuje dlhodobý priemer teplôt 9 °C za rok a 16,3 °C za vegetáciu. Úhrn zrážok na nivnej pôde za rok 584 mm a za vegetáciu 344 mm a na nivnej pôde glejovej za rok 564 mm a za vegetáciu 355 mm. Zrážky sú veľmi nepravidelne rozdelené a silne kolíšu nielen podľa rokov, ale aj v tom istom roku. Skutočný priebeh zrážok v pokusných rokoch podľa mesiacov v porovnaní s dlhodobým priemerom je znázornený na obr. 1.



1. Priebeh poveternosti v jednotlivých rokoch v porovnaní s dlhodobým priemerom – The weather during the experimental years compared with the long-term average



– rok 1972
 – rok 1973
 – rok 1974
 – rok 1975
 – dlhodobý priemer

Pokus bol založený metódou delených parciel, ktoré sa líšili rozdielnou organickou a minerálnou výživou podľa blokov.

Blok A: variant 0 – kontrola bez hnojenia organickými a priemyselnými hnojivami.
Blok B: hnojený maštaľným hnojom v dávke 40 t ha⁻¹ a diferencovanými dávkami č. ž., priemyselných živín v kg ha⁻¹:

variant I – N 70, P 19,8, K 112

variant II – N 100, P 26,4, K 157,7

variant III – N 128,5, P 34,1, K 202,5

Blok C: variant IV – zaoraná pšeničná slama v dávke 4,78 až 5,77 t ha⁻¹ (v závislosti od úrody podľa ročníkov) a v priemyselných hnojivách N 100, P 26,4, K 157,7.

Slamu sme zapracovali podmietkou, maštaľný hnoj strednou orbou v auguste. Fosforečné a draselné hnojivá sme zapracovali jesennou hlbokou orbou, dve tretiny dusíkatých hnojív sme aplikovali pri predsejbovej príprave pôdy a jednu tretinu na list. Z priemyselných hnojív sme použili superfosfát, 40% draselnú soľ, síran amónny a liadok vápenatý.

Cukrovú repu 'H Slovmona' sme vysievali do riadkov 450 mm. Dojednotením vo fáze dvoch listov sme ponechali osem rastlín na 1 m².

Závlahový režim sme riadili na základe vývoja pôdnej vlhky zisťovanej dekadne gravimetrickou metódou. Pri poklese pôdnej vlhky pod 60 % VVK sme aplikovali závlahovú dávku. Jej veľkosť bola závislá od hĺbky zavlažovaného profilu, ktorý bol do 15. júna 400 mm, a do 15. júla 600 mm a po tomto období do konca vegetácie 800 mm. Na počet dávok a závlahové množstvo vplývali ročníky a pôdne činitele. Celkové závlahové množstvo na nivnej pôde bolo v roku 1972 – 60 mm, 1973 – 140 mm, 1974 – 30 mm a 1975 – 58 mm, na nivnej pôde glejovej: 1972 – 140 mm, 1973 – 66 mm, 1974 – 53 mm a 1975 – 40 mm.

VÝSLEDKY

Hnojenie vykazovalo vysokopreukazný vplyv na výšku úrody v porovnaní s nehnojenou kontrolou. Pri hnojených variantoch navzájom boli v úrodách iba veľmi malé rozdiely, spôsobené rôznou hladinou živín. Keďže sa stupňované dávky živín podstatne neprejavili vo zvyšovaní úrod, dá sa usudzovať, že v podmienkach VSN je pri výžive veľmi dôležitým faktorom dosahovania vysokých úrod kvalita a doba uskutočnenia agrotechnických zásahov.

Najnižšia úroda koreňov cukrovej repy v každom roku za sledované obdobie bola na nehnojenej kontrole, kde rastliny trpeli nedostatkom živín a aj ich rast a vývoj bol omeškaný oproti hnojeným variantom. Tiež ich habitus bol slabší ako pri dostatočnej výžive (obr. 2). Hnojením sa zvýšili úrody oproti kontrole v priemere o 41,3 % až 48,3 %. Hnojenie vykazovalo nezávisle od rokov a pôdnych činiteľov tú istú tendenciu, aj keď zvýšenie úrody kolísalo. Maximálna úroda buliev (72,57 t ha⁻¹) bola v roku 1972 na nivnej pôde pri variante III.

Najvyššiu priemernú úrodu dal variant s najvyššou úrovňou hnojenia (variant III). Rozdiely v úrodách oproti ostatným hnojeným variantom však nedosiahli preukazné hodnoty, iba oproti najnižšej hladine živín (variant I) a oproti zaorávke slamy (variant IV) boli rozdiely takmer na hranici preukaznosti (tab. I). Vysokopreukazný vplyv hnojenia sa prejavil iba oproti kontrole.

Aj napriek tomu, že úrody buliev so zvyšovaním hladiny živín mali stúpajúcu tendenciu, priama biologická i ekonomická účinnosť stupňovaných dávok hnojív bola veľmi nízka. Poukazuje to na dobré čerpanie a ekonomické využívanie živín z pôdnej zásoby v zavlažovaných porastoch cukrovej repy.



2. Vplyv hnojenia na rast cukrovej repy (v popredí nehnojená kontrola) — The influence of fertilizing on sugar beet growth (unfertilized control is in front)

I. Vplyv variantov výživy na úrodu zavlažovanej cukrovej repy — The influence of the variants of fertilizing on the yield of irrigated sugar beet

Variant	Priemerná úroda koreňa v t ha ⁻¹	Úroda koreňa v %	Poradie	Variant				
				0	I	II	III	IV
				39,97	56,37	58,35	59,28	56,44
0	39,97	73,9	5		16,40 ⁺⁺	18,38 ⁺⁺	19,31 ⁺⁺	16,47 ⁺⁺
I	56,37	104,2	4			1,98	2,91	0,07
II	58,35	107,8	2				0,93	1,91
III	59,28	109,6	1					2,84
IV	56,44	104,3	3					
Ø	54,08	100		$P_{0,05} = 2,95$ $P_{0,01} = 3,89$				

Výsledky tiež poukázali na vysokopreukazný vplyv pôdneho činiteľa na výšku úrody buliev vplyvom rôznej potenciálnej úrodnosti. Pri priemernej úrode za sledované obdobie (64,24 t ha⁻¹) na nivnej pôde bol oproti nivnej pôde glejovej (52,76 t ha⁻¹) vysokopreukazný rozdiel (11,48 t ha⁻¹, t. j. 21,7 %) v prospech nivnej pôdy ($P_{0,05} = 4,46$ t ha⁻¹ a $P_{0,01} = 5,89$ t ha⁻¹). Priorita nivnej pôdy oproti nivnej pôde glejovej nebola narušená ani v jednom zo sledovaných rokov.

Nedostatok a nerovnomernosť rozdelenia zrážok sa nepodarilo v plnej miere eliminovať ani doplnkovou závlahou. Vplyvom dynamickeho vývoja poveternosti sme zistili variabilitu úrod podľa ročníkov. Priemerné úrody za obidva pôdne činitele podľa ročníkov udáva tab. II.

Vplyv ročníkov sa prejavil omnoho markantnejšie pri nezavlažovaných porastoch. Vo vlhších rokoch boli dosiahnuté vysoké úrody aj bez

zavlažovania, ale výšku úrod v závlahách nedosiahli. V zrážkove suchých rokoch sa výrazne prejavil vplyv zavlažovania. Aj napriek tomu, že priemerné zvýšenie úrody o $4,38 \text{ t ha}^{-1}$ za sledované obdobie nedosiahlo preukaznú hodnotu ($P_{0,05} = 4,46 \text{ t ha}^{-1}$, $P_{0,01} = 5,89 \text{ t ha}^{-1}$) bolo takmer na hranici preukaznosti. Vysokopreukazný rozdiel o $8,4 \text{ t ha}^{-1}$ bol v roku 1973 a preukazný o $5,1 \text{ t ha}^{-1}$ v roku 1974. Maximálny rozdiel $11,4 \text{ t ha}^{-1}$ vplyvom zavlažovania bol v roku 1973 na nívnej pôde.

II. Vplyv ročníkov na úrodu cukrovej repy v závlahách — The influence of the years on irrigated sugar beet yield

Rok	Priemerná úroda koreňa v t ha^{-1}	Úroda koreňa v %	Poradie	1972	1973	1974	1975
				62,74	59,07	56,73	44,49
1972	62,74	107,2	1		3,67 ⁺	6,01 ⁺⁺	7,25 ⁺⁺
1973	59,07	100,9	2			2,34	3,58 ⁺
1974	56,73	96,9	3				1,24
1975	55,49	94,8	4				
Ø	58,5	100		$P_{0,05} = 3,14$ $P_{0,01} = 4,15$			

Vysoká premenlivosť úrod bola spôsobená tiež vplyvom použitého organického hnojiva. Zaorávka slamy spôsobila miernu dopresiu úrody v porovnaní s maštaľným hnojom, čo za štvorročné obdobie predstavuje $2,71 \text{ t ha}^{-1}$, t. j. 4,8 %. Celkové zníženie nedosiahlo preukazné hodnoty ($P_{0,05} = 3,14 \text{ t ha}^{-1}$, $P_{0,01} = 4,15 \text{ t ha}^{-1}$), aj keď rozdiely podľa ročníkov kolísali. Na nívnej pôde bol vysokopreukazný rozdiel úrody v prospech maštaľného hnoja v roku 1973 ($8,10 \text{ t ha}^{-1}$). V ostatných rokoch neboli preukazné rozdiely. Na nívnej pôde glejovej sa najmarkantnejšie prejavil depresívny účinok slamy v roku 1973 ako preukazný ($3,5 \text{ t ha}^{-1}$) a vysokopreukazný v roku 1975 ($7,8 \text{ t ha}^{-1}$). Aj priemerný rozdiel za sledované obdobie pri tomto pôdnom činiteli mal preukaznú hodnotu ($3,4 \text{ t ha}^{-1}$) v prospech maštaľného hnoja. Z depresívneho účinku zaoranej slamy vyplýva, že táto nemôže v závlahových podmienkach hlavne na nívnej pôde glejovej v plnej miere nahradiť maštaľný hnoj bez zníženia úrody.

DISKUSIA

Uvedené výsledky potvrdili názor Strnada (1972), že ekologické podmienky veľmi významne pôsobia na príjem a využitie živín. Sú v súlade so zistením Kocúra, Džugana (1972), Micha (1972, 1975, 1977), Micha, Beleja (1975), že v agroekologických podmienkach Východoslovenskej nížiny sa najvyššie úrody v závlahových podmienkach dosahujú na nívnej pôde. Úroda je však závislá od množstva a pravidelnosti atmosferických zrážok.

Konfrontácia výsledkov s literárnymi údajmi potvrdila, že pre zvyšovanie úrod je veľmi dôležitá chemizácia a nahradzovanie odčerpaných

živín, ale aj obohacovanie pôdy živinami. Preto je pri výžive potrebný diferencovaný prístup podľa pôdnych podmienok (K o c ú r, 1975).

Zvyšovaním dávok živín sa zvyšovali úrody buliev aj keď rozdiely v úrodách boli malé. Príčinou nízkeho účinku dodávaných živín je pravdepodobne reziduálne pôsobenie hnojív dodaných v predchádzajúcich rokoch. Preto je možné v plnej miere podporiť názory Derca (1968, 1975), Derca et al. (1966), Lopatníka, Rúčku (1965) o potrebe vyšších dávok hnojív k cukrovej repe podľa pôdnej zástoby.

V otázke organicko-minerálneho hnojenia sa potvrdil výrazný vplyv organických hnojív na úrodu buliev (K ř i š t a n, Č e r n ý, 1972), ako aj priaznivejší účinok maštalného hnoja ako zaoranej slamy. Slama podporuje využitie dodaných živín o niečo menej ako maštalný hnoj, čo nepotvrdzuje názor o vysokej účinnosti zaoranej slamy a jej rovnocennosti s maštalným hnojom (Š k a r d a, 1971). Aj napriek nižším úrodám buliev pri tej istej úrovni hnojenia pri zaorávke slamy ako pri maštalnom hnoji, je možné súhlasiť s názormi o určitej náhrade hnoja slamou.

Aj napriek variabilite úrod podľa ročníkov sa potvrdili názory, že zavlažovaním sa úrody zvyšujú, aj keď zvýšenie úrody nie je v súlade s literárnymi údajmi o veľmi vysokej účinnosti zavlažovania. V našich pokusoch sa maximálne zvýšenie dosiahlo v roku 1973 na nivnej pôde (22,3 %). Zavlažovanie sa ukázalo ako intenzifikačný a stabilizačný faktor v agroekologickej oblasti VSN.

Túto reakciu cukrovej repe v závlahách podľa pôdnych podmienok na dodávané živiny v priemyselných hnojivách a organické hnojenie je treba využiť v praxi pri výžive a hnojení. Ide hlavne o diferencovaný prístup k hnojeniu, nahradzovaniu živín a obohacovaniu pôdy živinami.

Literatúra

- DERCO, M.: Vplyv hlavných agrotechnických faktorov na úrodu cukrovej repe v závlahových podmienkach. In: Vedecké práce VÚZH, Bratislava 1968, s. 237-272.
- DERCO, M.: Štúdium hustoty porastu zavlažovanej cukrovej repe v závislosti od dávok živín. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 9, s. 1001-1101.
- DERCO, M. et al.: Výskum agrotechniky jednoročných plodín v závlahách [Čiastková správa.] Bratislava 1966.
- KOCÚR, J.: Výskum dynamiky hlavných živín v podmienkach najrozšírenejších pôdnych typov Východoslovenskej nížiny. [Záv. správa.] Michalovce, KPVS 1975.
- KOCÚR, J. — DŽUGAN, M.: K hodnoteniu agroekologických podmienok pestovania cukrovej repe v oblasti Východoslovenskej nížiny. Poľnohospodárstvo, 18, 1972, s. 198-210.
- KŘIŠTAN, F. — ČERNÝ, V.: Reakce výnosů cukrovky na hlavní agrotechnická opatření v bramborářském výrobním typu. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 7, s. 821-830.
- LOPATNÍK, J.: Vplyv závlah na koncentráciu a dynamiku prijímania živín u cukrovej repe. ÚVTI, Praha 1968.
- LOPATNÍK, J. — RÚČKA, M.: Vplyv závlah na príjem živín a tvorbu výnosu cukrovej repe. Agrochémia, 1965, s. 167-170.
- MICHO, J.: Vplyv rôznej hladiny živín na úrody hlavných plodín v závlahách na Východoslovenskej nížine. In: Zborník vedeckých prác, KPVS, Michalovce 1972.
- MICHO, J.: Výskum niektorých prvkov agrotechniky a výživy cukrovej repe v agroekologických podmienkach Východoslovenskej nížiny. [Záv. správa.] Michalovce, KPVS 1975.
- MICHO, J.: Analýza niektorých prvkov agrotechniky, produkčného procesu a dynamiky živín u cukrovej repe na VSN. [Kandidátska dizertačná práca.] 1977.
- MICHO, J. — BELEJ, J.: Niektoré poznatky zo zavlažovania a hnojenia cukrovej repe na VSN. Poľnohospodárstvo, 21, 1975, s. 542-550.

MEIER, B.: Entwicklung der agrochemischen Zentren und Basen der industriemeßigen Pflanzenproduktion. Tagesbericht, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, 128, 1973, s. 79-84.

STRNAD, P.: Vliv přímého a následovního působení průmyslových hnojiv na odběr a využití živin u cukrovky. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 1, s. 53-61.

ŠKARDA, M.: Vliv hnojení slámou na produktivnost půdy. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 8, s. 917-927.

Došlo dňa 4. 7. 1978

МИХО, Я. (Комплексная сельскохозяйственная научно-исследовательская станция, Михаловце): Влияние минерального и органического удобрения на урожай орошаемой сахарной свеклы. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1155-1162.

В опытный период 1972—75 гг. определяли действие минеральных удобрений (NPK 0, 202, 284, 365 кг га⁻¹ в веществах) при основном унавоживании нормой 40 т га⁻¹, а также при удобрении соломой в комбинации с минеральными удобрениями (NPK в веществах 284 кг га⁻¹) на урожай сахарной свеклы. Удобрения стимулировали урожай корней по сравнению с неудобренным посевом, причем в рамках вариантов с удобрениями достоверных различий между урожаями нет. Наибольший средний урожай корней получен в варианте NPK 365 кг га⁻¹. Запаханная солома менее эффективна, чем навоз, на 3,28 %. Урожай корней на пойменной почве по сравнению с пойменной глеевой больше на 11,48 т га⁻¹, что уже статистически достоверная разница. Урожай в отдельные годы обусловлены кривой погоды, которая повлияла и на действие осадков. Влияние орошения на пойменной земле составило в 1973 г. 22,3 %.

сахарная свекла; пойменная глеевая почва; удобрения; послеуборочные осадки; орошение; урожай корней

MICHO, J. (Agricultural Research Station, Michalovce): *The Influence of Commercial and Organic Fertilizers on the Yield of Irrigated Sugar Beet*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1155-1162.

In the experimental period 1972—1975 the influence on the yield of sugar beet was investigated as exerted by commercial fertilizers (doses of NPK elements 0, 202, 284, 365 kg per ha) applied in addition to the basic fertilizing with farm-yard manure (a dose of 40 t per ha) and with straw combined with commercial fertilizers (NPK elements 284 kg per ha). The fertilizing influenced positively the root yield when compared with an unfertilized stand even though there were no significant differences in the yields obtained within the variants. The highest average yield of roots was recorded with the variant 365 kg NPK per ha. Fertilizing with plowed-in straw gave yields lower by 3.28 % than fertilizing with farm-yard manure. The root yield obtained on the riverine soil was higher by 11.48 t per ha than the yield on the gley riverine soil. This difference was statistically significant. The weather during the experimental years affected both yields and effect of irrigation. In the year 1973 the effect of the irrigation in the riverine soil represented 22.3 %.

sugar beet; gley riverine soil; fertilizers; post-harvest residues; irrigation; root yield

MICHO, J. (Komplexe landwirtschaftliche Forschungsstation, Michalovce): *Einfluß der Düngung mit mineralischen und organischen Düngemitteln auf den Ertrag der berechneten Zuckerrübe*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1155-1162.

Im Versuchszeitraum 1972—1975 wurde eine Untersuchung der Wirksamkeit der mineralischen Düngemittel (Nährstoffgaben NPK 0, 202, 284, 365 kg ha⁻¹ in den Elementen) bei der Grunddüngung mit Stalldünger in der Gabe von 40 t ha⁻¹ und auch bei der Düngung mit Stroh in der Kombination mit mineralischen Düngemitteln (NPK in den Elementen 284 kg ha⁻¹) auf Zuckerrübenantrag vorgenommen. Die Düngemittel beeinflussten positiv den Rübenantrag im Vergleich mit einem nicht gedüngten Bestand und auch abgesehen davon, daß im Rahmen der Varianten mit Düngern keine signifikanten Unterschiede in den Erträgen festgestellt wurden. Der höchste durchschnittliche Rübenantrag wurde bei der Variante NPK 365 kg ha⁻¹ erreicht. Die Wirkung des eingeackerten Strohes war im Vergleich mit Stalldünger

um 3,28 % niedriger. Der Rüben-ertrag auf Wiesenboden war im Vergleich mit Wiesen- und Gleiboden um 11,48 t ha⁻¹ höher, was ein statistisch signifikanter Unterschied ist. Der Ertrag in den einzelnen Jahren wurde vom Verlauf des Wetters beeinflusst, das auch die Wirkung der Beregnung beeinflusste. Der Einfluß der Beregnung auf Wiesenboden wies im Jahre 1973 22,3 % auf.

Zuckerrübe; Wiesen- und Gleiboden; Düngemittel; Rest nach der Ernte; Beregnung; Rüben-ertrag

Adresa autora:

Ing. Ján Micho, CSc., Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Špitalská 1273, 071 50 Michalovce

VPLYV ZÁVLAHY, HNOJENIA, HUSTOTY PORASTU A HYBRIDOV NA ÚRODU SILÁŽNEJ KUKURICE

M. Podolák

PODOLÁK, M. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv závlahy, hnojenia, hustoty porastu a hybridov na úrodu silážnej kukurice*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1163-1171.

V polyfaktoriálnych poľných pokusoch s kukuricou na siláž v rokoch 1972–1975 poskytol najvyššiu úrodu najneskorší zo sledovaných hybridov. V závislosti od hustoty porastu bola najvyššia úroda pri najvyššej zo sledovaných hustôt. Závlaha bola nutná v rokoch 1973 a 1974, deficit pôdnej vody 151 a 166 mm bol uhradený závlahou v troch dávkach v každom roku. Závlahou sa zvýšila úroda zelenej hmoty o $17,6 \text{ t ha}^{-1}$ (48,9 %), sušina o $12,4 \text{ t ha}^{-1}$ (41,2 %). Vplyvom závlahy sa úroda najviac zvýšila u najneskoršieho zo sledovaných hybridov, rozdiely v úrode zelenej hmoty boli výraznejšie než v produkcii sušiny. Zvyšovanie hustoty (zo 76,8 na 94,6 až 115,1 tisíc rastlín na ha) pri hnojení v kombinácii so závlahou bolo účinnejšie než pri samotnom hnojení, resp. pri závlahe bez hnojenia.

kukurica na siláž; závlaha; hnojenie; hybridy; hustota porastu; úroda

Z osevej plochy kukurice na siláž v ČSSR sa značná časť nachádza v oblastiach, v ktorých sú zrážky väčšinou nízke, respektíve nerovnomerne rozdelené cez vegetačné obdobie. Odlišné vlhkostné podmienky značne vplývajú na rozdiely vo výške a v kvalite úrod.

Nepriaznivý vplyv nedostatku vody možno podstatne zmierniť pomocou závlahy. Al m a s s y (1971) uvádza výsledky z praxe, podľa ktorých na JRD a ŠM závlaha v rokoch 1961–1969 zabezpečila zvýšenie úrod kukurice na siláž o 10,0 až $15,0 \text{ t ha}^{-1}$. Sed l á č e k (cit. I v a n i č k a, 1974) na základe viacročných výsledkov výskumu na južnej Morave a južnom Slovensku považuje za reálne počítať so zvýšením úrody zelenej hmoty pri závlahe o $20,0 \text{ t ha}^{-1}$. Vplyv hustoty porastu na úrodu zelenej hmoty a sušiny nebol rovnaký. Najvyššie zvýšenie úrody vplyvom zvýšenia počtu rastlín dosiahol u najneskoršieho zo sledovaných hybridov. Podolák (1977) považuje za opodstatnené pestovať kukuricu na siláž po ozimnej medziplodine v kukuričnej výrobnnej oblasti iba v závlahových podmienkach. I v a n i č k a (1974) odporúča na južnom Slovensku v suchých rokoch kukuricu zavlažovať 3 až 4 dávkami, pri celkovom závlahovom množstve 95 až 260 mm.

Pomerne nejednotné sú názory na aplikáciu priemyselných hnojív v závlahových podmienkach. B í z í k (1977) uvádza, že dávky dusíka ku kukurici nad 140 kg ha^{-1} nie je účelné používať a tieto treba vzhľadom na zvýšenú pohyblivosť dusíka v zavlažovanej pôde deliť na dva až trikrát. K o s o v a (1969) uvádza, že vyššie dávky N (180 kg ha^{-1}) zvy-

šujú úrodu iba pri udržiavaní PK nad 85 až 75 %. Baňoch (cit. Almasy, 1971) na základe pokusov, v ktorých zisťoval efektívnosť vysokých dávok priemyselných hnojív aplikovaných k plodinám v oševnom postupe, dospel k záveru, že vysoké dávky priemyselných hnojív sa menej uplatnili pri závlaha než na kontrolných nezavlažovaných plochách.

MATERIÁL A METÓDY

V poľných pokusoch s kukuricou na siláž, pestovanou vo voľnej pôde (ako hlavná plodina) v rokoch 1972–1975 sme zisťovali vplyv hybridov, hnojenia a hustoty porastu bez závlahy a pri závlaha na úrodu a niektoré ukazovatele kvality silážnej hmoty. V predkladanom príspevku hodnotíme vplyv sledovaných opatrení na úrodu zelenej hmoty a sušiny.

Pokus obsahoval tri kombinácie opatrení: hnojivá (4) × hybridy (3) × hustota porastu (3), celkom 36 kombinácií variantov.

Pomenovanie variantov:

a) Hnojivá (dávky živín v prvkoch kg ha⁻¹)

variant 1	variant 2	variant 3	variant 4 *)
bez hnojív	N 270	N 180	N 180
	P 33	P 33	P 33
	K 150	K 150	K 150

b) Hybridy: TO 500, CE 380, CE 270

c) Hustota porastu: 83 000 (spon 60 × 20 cm), 111 000 (60 × 15 cm), 139 000 (spon 60 × 12 cm) rastlín na hektár.

Vo všetkých rokoch boli pokusy umiestnené na tom istom mieste. Predplodinou bola kukurica na siláž, v pokusnom období to bolo prakticky viacročné pestovanie (štyri roky) kukurice po kukurici.

Priemyselné hnojivá sme aplikovali jednorázove pred jesennou orbou: močovina, superfosfát a draselná soľ. Na každom variante hnojív sme vysievali tri hybridy s odlišnou skorosťou. Rozmery jedného bloku boli 50 × 40 m, hrubá plocha jednej pokusnej parcelky bola 27 m² (9 × 3 m), zberová plocha 23,4 m² (7,8 × 3 m). Pre závlahu sme mali k dispozícii závlahovú súpravu počas vegetácie stabilne umiestnenú na blokoch závlahy, úderový postrekovač PUK-2 bol prispôsobený na nadstavci s podperami, čo umožňovalo zavlažovať aj vysoký porast.

Závlahový režim sa riadil podľa gravimetrického skladovania minimálnej zásoby pôdnej vlhky (60 % VVK do začiatku metania), 80 % VVK v dobe metania až začiatok mliečnej zrelosti, diferencovaná bola aj hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu (0 až 60 cm pri 60 % VVK a 0 až 80 cm pri VVK 80 %). Závlaha bola nutná v rokoch 1973 a 1974, keď deficit pôdnej vody 151 mm a 166 mm bol uhradený v troch dávkach v každom roku.

Pokusné miesto: hospodárstvo Farský Mlyn (pokusná báza VÚ kukurice Trnava) je v kukuričnom výrobnom type, pozemok je v nadmorskej výške 150 m, priemerná ročná teplota 9,5 °C, dlhodobý priemer zrážok 586 mm (cez vegetačné obdobie apríl až september je 317 mm). Pôda degradovaná černoziem, ornica je stredne ťažká, hlinitá, podorničie ťažké, fľovitohlinité, obsah humusu 2,5 %, pH (v KCl) 7,0, obsah prístupných živín 10⁻⁶ kg v 1 kg zeminy (z ornice) je: P = 32,8, K = 392.

Kukuricu sme vysievali od 2. do 5. V. (iba v roku 1974 od 24. do 25. IV.), zber bol v rozpätíach od 5. do 17. IX. (iba v roku 1975 od 21. VIII. do 4. IX.). Kukuricu sme zberali pri vyššom obsahu sušiny rastlín (okolo 30 %).

VÝSLEDKY

Preukaznosť rozdielov v úrode (zelená hmota, sušina) sme zisťovali analýzou rozptylu úrody. Z analýzy vyplýva, že na rozdieloch v úrodách

Poznámka: *) hnojivá neboli kombinované so závlahou, pri prvých troch variantoch sa použila závlaha.

sa významne podieľali všetky agrotechnické opatrenia, významný bol aj vplyv rokov (tab. I).

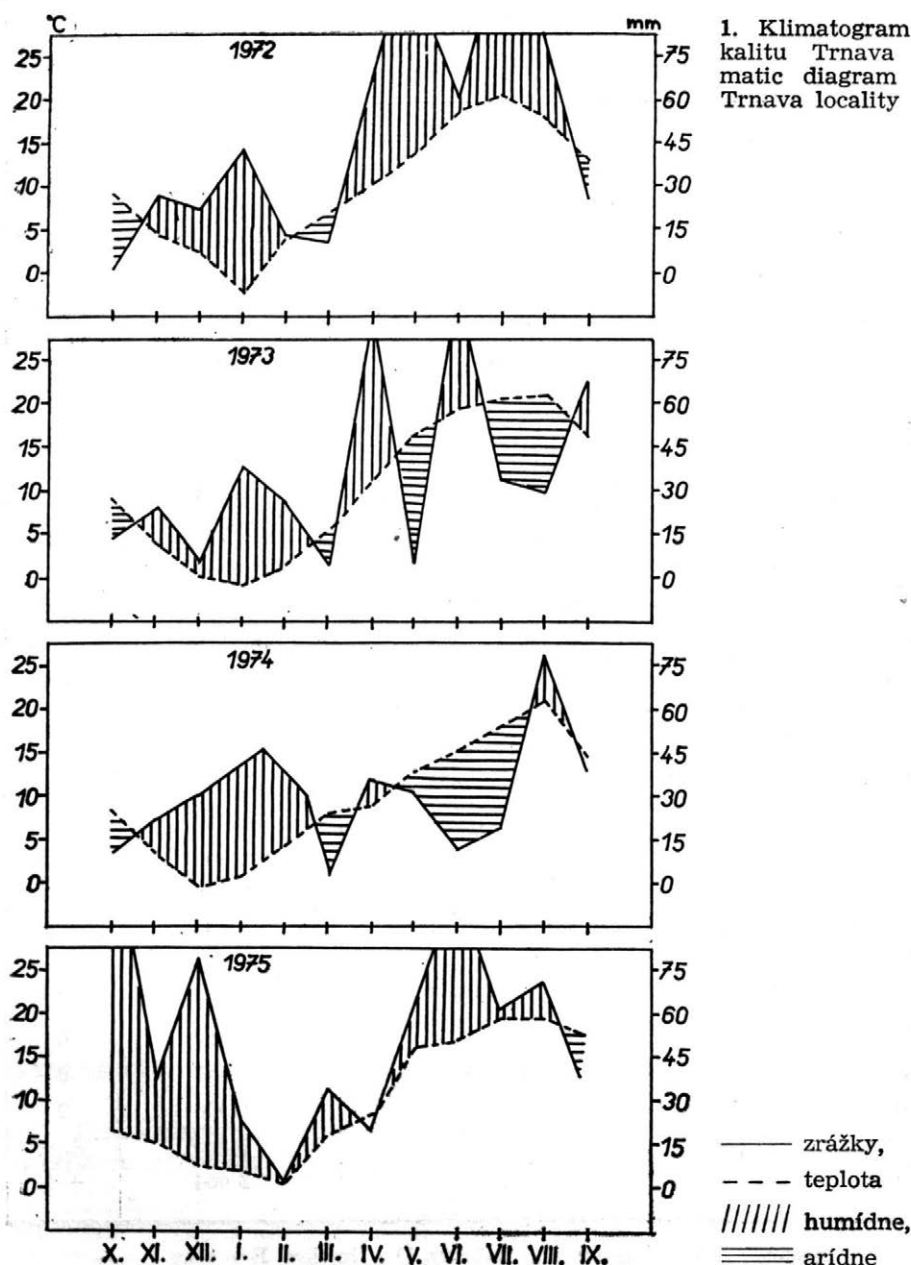
Rozdiely vplyvom rokov značne súvisia s odlišnými poveternostnými podmienkami (teplota, ale najmä zrážky — ich výdatnosť a rozdelenie

I. Analýza rozptylu úrod pri päťnásobnom triedení — Analysis of variance of the yields — five-way classification

Zdroj premenlivosti	N	Zelená hmota		Sušina	
		F vypočítané	význam- nosť	F vypočítané	význam- nosť
A	3	4 744	++	5 152	++
B	2	226 253	++	115 318	++
C	2	2 256 052	++	660 545	++
D	3	679 174	++	595 716	++
E	3	1 291 986	++	669 346	++
AB	6	0 675	0	0 834	0
AC	6	2 008	0	1 257	0
AD	9	9 719	++	8 235	++
AE	9	9 766	++	8 280	++
BC	4	4 614	++	6 337	++
BD	6	3 644	++	3 387	++
BE	6	2 483	+	12 769	++
CD	6	27 655	++	12 761	++
CE	6	32 633	++	57 357	++
DE	9	234 936	++	143 115	++
ABC	12	0,704	0	0 654	0
ABD	18	0 860	0	0 865	0
ABE	18	1 299	0	1 154	0
ACD	18	2 566	++	2 695	++
ACE	18	3 399	++	3 346	++
ADE	27	1 737	+	1 943	+
BCD	12	0 710	0	1 868	+
BCE	12	3 073	++	5 643	++
BDE	18	1 230	0	1 169	0
CDE	18	8 671	++	7 506	++
ABCD	36	1 031	0	0 962	0
ABCE	36	1 088	0	0 647	0
ABDE	54	0 966	0	0 990	0
ACDE	54	3 032	++	3 440	++
BCDE	36	1 043	0	3 664	++

Poznámka: A = opakovanie, B = hustota, C = hybridy, D = hnojivá, E = roky

počas vegetácie, obr. 1). K dlhodobému priemeru zrážok 317 mm cez vegetačné obdobie úhrn zrážok v roku 1972 bol 152 %, v roku 1973 99 %, v roku 1974 68 %, v roku 1975 110 %. Deficit pôdnej vody na základe stanovenej minimálnej zásoby percenta VVK v roku 1973 151 mm a v roku 1974 166 mm bol uhradený závlahou v troch dávkach v každom roku. V roku 1972 a 1975 závlaha nebola nutná. Úrody v závislosti od rokov a variantov pokusu uvádzame v tab. II.



II. Úroda (v t ha⁻¹) kukurice na siláž v závislosti od variantov pokusu (Trnava 1972–1975) — Yields of silage corn (t per ha) in dependence on the variants of the experiment (Trnava 1972–1975)

Varianty pokusu	Úrody v t ha ⁻¹	
	zelená hmota	sušina
Roky: 1972	52,47	15,00
1973+	43,93	16,18
1974+	48,91	14,72
1975	62,35	18,69
Min. dif. 0,01	1,09	0,35
0,05	0,97	0,31
Hybridy: TO 500	62,03	17,66
CE 380	48,49	16,24
CE 270	45,22	14,54
Min. dif. 0,01	0,72	0,23
0,05	0,63	0,20
Hnojivá: I. Závlaha ⁺ , bez hnojenia	46,47	14,52
II. Závlaha, N 270 P 33 K 150	57,06	17,80
III. Závlaha, N 180 P 33 K 150	56,51	17,44
IV. Bez závlahy, N 180 P 33 K 150	47,62	14,83
Min. dif. 0,01	1,09	0,35
0,05	0,97	0,31
Hustota: 76 800	48,96	15,45
94 600	52,20	16,24
115 100	54,58	16,75
Min. dif. 0,01	0,72	0,23
0,05	0,63	0,20

Závlaha na variantoch I, II, III bola v rokoch 1973 a 1974.

V závislosti od rokov najvyššia úroda (v priemere za všetky varianty) zelenej hmoty 62,3 t ha⁻¹ i sušiny 18,6 t ha⁻¹ bola v roku 1975. Možno sa domnievať, že na rekordné úrody v roku 1975 priaznivo vplývali aj mimoriadne výdatné zrážky v jeseni v roku 1974 (veľmi dobrá zásoba vody zo zimných zrážok).

V závislosti od hybridov najvyššiu úrodu zelenej hmoty 52,4 t ha⁻¹ i sušiny 17,6 t ha⁻¹ poskytol neskorý hybrid TO 500. U stredne neskorého hybridu (CE 380) bola úroda nižšia, najnižšia úroda bola u stredne skorého hybridu CE 270.

Vplyvom hustoty sa najvyššia úroda zelenej hmoty 54,5 t ha⁻¹ i najvyššia produkcia sušiny 16,7 t ha⁻¹ dosiahla pri najvyššej sledovanej hustote porastu, v priemere 115 000 rastlín na hektár. So znižovaním počtu rastlín na 94,6 tis. a 76,8 tis. na ha sa úrody znižovali.

VPLYV HNOJÍV A ZÁVLAHY NA ÚRODU

Mimoriadna významnosť hnojív a závlahy vyplýva z pomerne vysokého podielu ich spolupôsobenia (interakcia bloky X roky) na preukaznosť rozdielov (tab. I a III). Pre hodnotenie vplyvu hnojív a závlahy je

III. Úroda (v t ha⁻¹) kukurice na siláž v závislosti od rokov, hnojenia a závlahy* (Trnava 1972–1975) — Yields of silage corn (t per ha) in dependence on the years, fertilizing and irrigations (Trnava 1972–1975)

Variant ⁺⁺	Zelená hmota (v t ha ⁻¹), roky			
	1972	1973	1974	1975
I. závlaha, bez hnojenia	53,70	42,75	41,22	48,20
II. závlaha, N 270 P 33 K 150	51,90	49,68	58,32	68,31
III. závlaha, N 180 P 33 K 150	52,12	51,35	55,98	66,56
IV. bez závlahy, N 180 P 33 K 150	52,12	31,95	40,11	66,31
min. dif. 0,01 0,05	5,71 5,30			
variant	sušina v t ha ⁻¹			
I. závlaha, bez hnojenia	14,84	15,09	12,37	15,80
II. závlaha, N 270 P 33 K 150	15,19	19,03	17,29	19,17
III. závlaha, N 180 P 33 K 150	14,98	17,83	17,19	19,74
IV. bez závlahy, N 180 P 33 K 150	14,98	12,78	12,02	19,53
Min dif. 0,01 0,05	1,84 1,71			

* Závlaha bola v rokoch 1973 a 1974

⁺⁺ V každom variante boli tri hybridy pri troch hustotách porastu

nutné analyzovať úrody podľa rokov v pokusnom období, lebo závlahu bolo nutné realizovať len v dvoch zo štyroch sledovaných rokov.

O vplyve závlahy na výšku úrody svedčia rozdiely v úrodách medzi variantmi hnojív III a IV, na ktorých boli aplikované rovnaké dávky hnojív NPK, a variant III bol podľa potreby zavlažovaný.

Úroda zelenej hmoty na variante bez závlahy v roku 1973 bola 31,95 t ha⁻¹, pri závlahe 51,35 t ha⁻¹. Vplyvom závlahy sa úroda zvýšila o 19,4 t ha⁻¹ (60,7 %). V roku 1974 sa vplyvom závlahy úroda zvýšila zo 40,11 t ha⁻¹ na 55,98 t ha⁻¹, rozdiel v prospech závlahy je 15,87 t ha⁻¹ (39,5 %). Úroda sušiny v roku 1973 sa zvýšila z 12,78 t ha⁻¹ na 17,83 t ha⁻¹, rozdiel je 5,05 t ha⁻¹ (39,5 %). V roku 1974 bolo zvýšenie z 12,02 t ha⁻¹ na 17,19 t ha⁻¹, rozdiel v prospech závlahy činí 5,17 t ha⁻¹ (43,0 %).

Vo výške priemernej úrody z dvoch rokov vplyvom závlahy boli rozdiely: úroda zelenej hmoty sa zvýšila z 36,03 t ha⁻¹ na 53,66 t ha⁻¹, rozdiel v prospech závlahy je 17,63 t ha⁻¹ (48,9 %). Úroda sušiny sa zvýšila z 12,4 t ha⁻¹ na 17,51 t ha⁻¹, rozdiel v prospech závlahy je 5,11 t ha⁻¹ (41,2 %).

Hnojenie dávkami dusíkatých hnojív, t. j. dávkou N 180 kg ha⁻¹ (+ PK), alebo N 270 kg ha⁻¹ (+ PK) nevplývalo na preukazné rozdiely vo výške úrody zelenej hmoty a sušiny ani v rokoch bez závlahy, ani v rokoch, keď sa závlaha aplikovala.

Pomerne vysoký vplyv závlahy bol aj na variante bez hnojív a pri závlaha. V rokoch, keď bola nutná závlaha (v druhom a treťom pokusnom roku) sme pri nehnojenej a zavlažovanej kukurici dosiahli úrodu zelenej hmoty a sušiny buď vyššiu (v druhom pokusnom roku) alebo rovnakú (v treťom roku) ako boli úrody bez závlahy na variante s dávkou N 180 kg ha⁻¹ (+ PK).

V roku 1975 (v štvrtom pokusnom roku) bola najnižšia úroda na variante bez hnojív. Výška úrody na variantoch, kde bola v dvoch predchádzajúcich rokoch kukurica zavlažovaná a hnojená, bola rovnaká ako úroda na hnojenom poraste, ale v predchádzajúcich rokoch bez závlahy.

Podľa sumárneho hodnotenia úrod zo štyroch rokov boli zistené rozdiely: od najnižšej úrody na zavlažovanom a nehnojenom variante sa dosiahla hranica preukazného zvýšenia úrody na poraste nezavlažovanom, ale hnojenom. Podstatne vyššie úrody boli na porastoch zavlažovaných a hnojených. Vo výške úrod po hnojení diferencovanou dávkou dusíka v úrode zelenej hmoty rozdiely neboli, v sušine sa dosiahla hranica preukazného zvýšenia po vyššej dávke dusíka.

Významný vplyv hustoty porastu na úrodu (tab. IV) bol v závislosti od hnojív a závlahy. Na variante bez hnojív (+ závlaha, var. I) zvyšovaním hustoty porastu zo 76 800 na 94 600 až 115 100 rastlín na ha sa nedosiahli štatisticky významné rozdiely v úrode. Na variante hnojenom,

IV. Úroda kukurice na siláž v závislosti od hustoty, hnojenia (+ závlaha*) v rokoch 1972–1975 — Yields of silage corn in dependence on the stand density, fertilizing (+ irrigation) in the years 1972–1975

Počet rastlín pri zbere v tisícoch na hektár	Závlaha, bez hnojenia	Závlaha N 270 P 33 K 150	Závlaha N 180 P 33 K 150	Bez závlahy N 180 P 33 K 150
	zelená hmota v t ha ⁻¹			
76,8	44,35	54,28	52,91	44,29
94,6	46,97	57,05	56,94	47,86
115,1	48,08	59,84	59,68	50,72
Min. dif. 0,01 = 4,138 0,05 = 3,827				
	sušina v t ha ⁻¹			
76,8	14,11	17,01	16,70	14,00
94,6	14,64	17,86	17,39	15,09
115,1	14,83	18,54	18,22	15,39
Min. dif. 0,01 = 1,338 0,05 = 1,238				

* = závlaha bola v rokoch 1973 a 1974

bez závlahy (var. IV) sa dosiahlo zvýšenie úrody kukurice pri najvyššej sledovanej hustote. Na porastoch hnojených a zavlažovaných boli najvyššie úrody pri najvyšších hustotách.

DISKUSIA

Výsledky pokusov v súlade s výsledkami výskumu Sedláčka (cit. Ivanička, 1974) potvrdzujú, že pomocou závlahy v suchých rokoch je možné dosiahnuť významné zvýšenie úrody zelenej hmoty, resp. sušiny. Podobne ako v jeho pokusoch sme najväčšie zvýšenie úrody vplyvom hybridov pri závlahe zaznamenali u najneskoršieho zo sledovaných hybridov.

Na rozdiel od poznatkov Baňocha (cit. Almasy, 1971) výsledky svedčia o tom, že v závlahových podmienkach pri viacročnom pestovaní kukurice na jednom pozemku je opodstatnené aplikovať vyššie dávky priemyselných hnojív než bez závlahy. Opodstatnenosť aplikácie vyšších dávok hnojív pri závlahe je v súlade s výsledkami Bízika (1977), ktorý taktiež zistil, že hnojenie pri závlahe je účinnejšie a istejšie ako bez závlahy. Podľa našich výsledkov za opodstatnenú dávku dusíka pri závlahe možno považovať 180 kg N na ha, zatiaľ čo Bízik (1977) u kukurice v závlahových podmienkach vysoko karbonátových černozemí dávku nad 140 kg N na ha nepovažuje za účelné používať.

Výsledky ďalej svedčia o tom, že zvyšovanie hustoty sa lepšie uplatňuje pri hnojení v kombinácii so závlahou, resp. pri hnojení a priaznivých vlhkostných podmienkach v roku.

Literatúra

ALMASSY, J.: K niektorým otázkam využívania závlah v poľnohospodárskej výrobe. In: Vedecká konferencia — Řešení problematiky vlivu závlah na tvorbu výnosů polních plodin a její vliv na kvalitu. Sborník, ČAZ — I. odbor komise pro provoz a využití melioračních soustav. ČČZS — meliorační odbor, sekce pro provoz závlah, Liblice 4.—5. III. 1971.

BÍZIK, J.: Niektoré poznatky z výživy rastlín v závlahových podmienkach. In: Výživa rastlín v závlahách — zborník referátov z celoštátnej konferencie konanej v dňoch 25.—26. januára 1977 v hoteli Partizán na Jankovom Vršku. MPVŽ SSR, VÚZH Bratislava, 1977, s. 60-72.

IVANIČKA, J. Optimálna zásoba pôdnej vlhky — limitujúci činiteľ úrody kukurice. In: Zborník referátov prednesených na tematickom dni uskutočnenom dňa 27. 9. 1973 v Šali k problematike pestovania kukurice v závlahových podmienkach. Slovenská poľnohospodárska spoločnosť — okresná rada Galanta, Galanta 1974, s. 27.

KOSOVA, L. A.: Dozy udobrenij pod orošajemuju kukuruзу. Kukuruz, 1969, č. 3. PODOLÁK, M.: Vplyv závlah na úrodu silážnej kukurice po ozimnej medziplodine. Poľnohospodárstvo, 23, 1977, č. 2, s. 132.

Došlo dňa 4. 7. 1978

ПОДОЛАК, М. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Влияние орошения, удобрений, плотности посева и гибридов на урожай силосной кукурузы. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1163-1171.

В ходе многофакторных полевых опытов с кукурузой на силос в 1972—75 гг. наибольший урожай получен от самого позднеспелого гибрида. В зависимости от плотности посева, наибольший урожай дала наибольшая плотность посева. Орошение оказалось необходимым в 1973 и 1974 гг., дефицит почвенной воды 151 и 166 мм был возмещен за счет орошения

в 3 нормах ежегодно. Орошение увеличило урожай зеленой массы на $17,6 \text{ т га}^{-1}$ (48,9 %), а сухого вещества на $12,4 \text{ т га}^{-1}$ (41,2 %), а также урожай самого позднеспелого из гибридов, различия зеленой массы заметнее, чем у соломы. Рост плотности (с 76,8 до 94,6–115,1 тыс. растений/га) при внесении удобрений в комбинации с орошением действеннее, чем при одном лишь удобрении или же при орошении без удобрений.

кукуруза на силос; орошение; удобрение; гибриды; плотность посева; урожай

PODOLÁK, M. (Corn Research Institute, Trnava): *The Influence of Irrigation, Fertilizer Doses, Stand Density and Hybrids on the Yield of Silage Corn*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1163–1171.

In polyfactorial field experiments with corn for silage conducted in the years 1972–1975 the highest yield was obtained in the latest cultivar. The highest yield was found out with the highest density of the stand if the dependence of the yield on the stand density was studied. It was necessary to irrigate the crops in the years 1973 and 1974, three irrigation doses were applied in each year to make up for the soil water deficit of 151 and 166 mm. The irrigation increased the yield of green mass by 17.6 t per ha (48.9 %), of dry matter by 12.4 t per ha (41.2 %). The yield was increased most in the latest hybrid, differences in the green mass yield were more marked than those in dry matter production. Increase in density (from 76,800 to 94,600 and to 115,100 plants per ha) was more efficient when fertilizing was combined with irrigation than when the stand was either fertilized or irrigated.

corn for silage; irrigation; fertilizing; hybrids; stand density; yields

PODOLÁK, M. (Forschungsinstitut für Mais, Trnava): *Einfluß der Beregnung, Düngemittel, Bestandesdichte und der Hybriden auf den Ertrag des Silomaises*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1163–1171.

In den Jahren 1972–1975 bot in den polyfaktorialen Feldversuchen mit Silomais der späteste von den beobachteten Hybriden die höchste Ernte. In Abhängigkeit von der Bestandesdichte wurde der höchste Ertrag bei den höchsten von den beobachteten Dichten verzeichnet. Die Beregnung war notwendig in den Jahren 1973 und 1974, das Defizit des Bodenwassers von 151 und 166 mm wurde durch die Beregnung in drei Gaben in jedem Jahr gedeckt. Durch die Beregnung wurde der Ertrag der Grünmasse um $17,6 \text{ t ha}^{-1}$ (48,9 %), der Trockensubstanz um $12,4 \text{ t ha}^{-1}$ (41,2 %) erhöht. Durch den Einfluß der Beregnung erhöhte sich der Ertrag am meisten bei der spätesten der beobachteten Hybriden, die Unterschiede im Ertrag der Grünmasse waren deutlicher als in der Produktion der Trockensubstanz. Die Erhöhung der Dichte (von 76,8 auf 94,6 bis 115,1 Tausend Pflanzen je ha) bei der Düngung in der Kombination mit der Beregnung war deutlicher als nur bei der Düngung, beziehungsweise bei der Beregnung ohne Düngung.

Silomais; Beregnung; Düngung; Hybriden; Bestandesdichte; Ernte

Adresa autora:

Ing. Michal Podolák, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 13, 917 52 Trnava

**Výběr z nových přírůstků
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.

TÄHTINEN, H.

C 23.521/96

The effect of boron fertilization on spring cereals.

London, Borax consolidated ltd. 1974. 289-295 s. 1 obr. 2 tab. (Obilniny jarní — hnojení — bór — výzkum — Finsko)

GUTZMANN, H.

D 35.181/298

Pflanzenbauliche Untersuchungen über Wirkungen von wasserfreiem Ammoniak im Vergleich zu Stickstoff-Salzdüngemitteln bei verschiedenen Kulturpflanzen. Diss. d. Univ. Hohenheim.

Hohenheim, Inst. f. Pflanzenbau 1976. 161 s. 33 tab. (Obilniny — hnojení — čpavek bezvodý — výzkum / Obilniny — hnojení dusíkaté — výzkum — NSR — disertační práce)

D 67.953

Dejstvije reguljatorov rosta na produktivnost' pšenicy.

Alma-Ata, Nauka 1978. 148 s. 24 obr. 47 tab. (Pšenice — vývoj — růstové látky — výzkum — SSSR)

D 59.976/38

Poljoprivreda znanstvena smotra. 38. hibridna pšenica istraživanja u Jugoslaviji.

Zagreb, Poljoprivredni fakultet 1976. 198 s. obr. tab. (Pšenice hybridní — výzkum — Jugoslávie — sborník)

JOHANSSON, N. E.

C 21.249/81

Studier av fältgröningsresistensen hos vete — bestämningsmetoder, sortdifferenser och nedärvningsförhållanden.

Uppsala, Lantbrukshögskolan 1977. 143 s. 18 obr. 33 tab. Lantbrukshögskolan N. S. Diss. 81. (Pšenice — porůstání — odolnost — odrůdy — výzkum — Švédsko)

VPLYV ORGANIZÁCIE PORASTU NA ÚRODU HYBRIDOV KUKURICE PRI ZÁVLAHE

J. Truksa, J. Záborský

TRUKSA, J. — ZÁBORSKÝ, J. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv organizácie porastu na úrodu hybridov kukurice pri závlaha*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1173-1182.

V pokusnom období 1971–1975 sa sledovala reakcia dvoch hybridov (stredne neskorý 'CE 380' a neskorý 'TO 510') na hustotu porastu a v pokusnom období 1973–1975 aj na organizáciu porastu (hustota porastu 66 666, 80 000 a 100 000 rastlín a vzdialenosť medzi riadkami 700 a 500 mm). Pokusy boli založené na degradovanej černoze pri závlaha. Stredne neskorý hybrid vyžadoval hustotu porastu 100 000 rastlín a neskorý hybrid 80 000 rastlín na ha (pri vzdialenosti medzi riadkami 700 mm). Pri zúžení vzdialenosti riadkov na 500 mm a pri hustote porastu 100 000 rastlín na ha došlo k zvýšeniu úrody zrna pri stredne skorom hybride o 0,90 t ha⁻¹ a pri neskorom hybride o 1,53 t ha⁻¹. kukurica; závlaha; hybrid; hustota porastu; organizácia porastu; úroda zrna

Závlaha ako intenzifikačný faktor umožňuje podstatne zvýšiť úrody zrna kukurice. Keď sa zvolili vhodné pestovateľské opatrenia, Navrátil a Šanta (1968) dosiahli závlahou prírastok úrody zrna 2,8 t ha⁻¹. Naopak, keď sa nevystihla potrebná hustota porastu, v chladnejšom roku 1970 sa zistil záporný účinok závlahy (Záborský, 1973). V tom istom pokuse však pri vyššej hustote bol kladný efekt závlahy.

V rámci agrotechniky zavlažovanej kukurice okrem hustoty porastu sú významné aj ďalšie faktory (pestovaný genotyp, stupeň nasýtenia sorpčného komplexu pôdy a pod.). Ich vplyv na variabilitu úrod pokusov sa do určitej miery mení. Dercu (1969) stanovil toto poradie: 1. závlahový režim, 2. ročník, 3. hustota porastu, 4. hybrid, 5. hladina hnojenia. Čiastočne sa odlišuje poradie vo výskumnej správe Záborského (1973), t. j. hybridy sú pred hustotou porastu. Treba však poznamenať, že použité genotypy v uvedených dvoch literárnych zdrojoch nie sú rovnaké, s výnimkou hybridu CE 380.

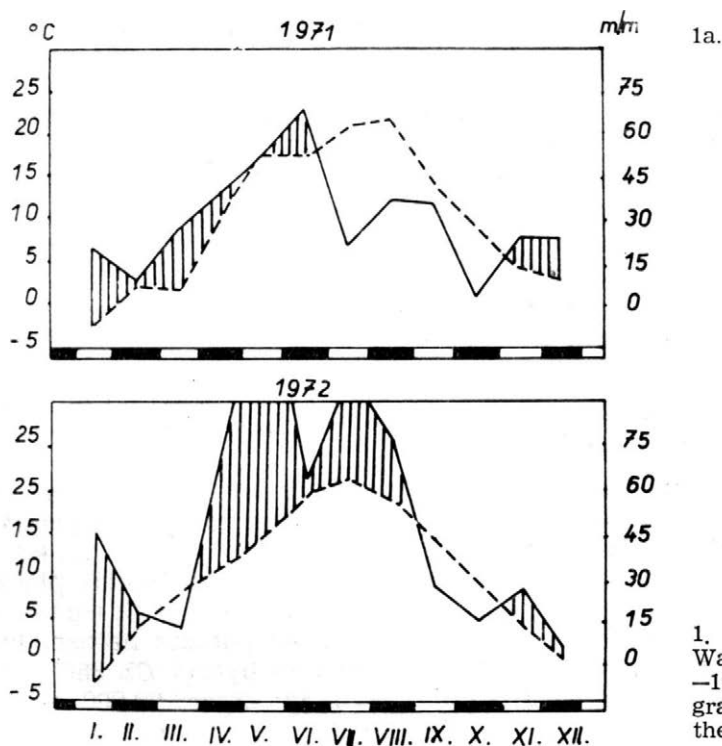
Rozdielne údaje vychádzajú z rôznych prác, ktoré sa zaoberajú stanovením optimálnej hustoty porastu. Celkove autori zo štátov s priaznivejšími teplotnými podmienkami (Stanojevič, 1970; Alessi a Power, 1976) odporúčajú menší počet rastlín na jednotku plochy oproti drsnejším podmienkam (napr. Zscheischler a Hepting, 1974). Podľa Dercu (1975) o optimálnej hustote porastu nerozhoduje iba voda, ale aj ďalšie činitele. Pre stredne neskorý hybrid 'CE 380' v závlahových podmienkach ČSSR odporúča uvedený autor 90 000 rastlín na ha.

Okrem celkového počtu rastlín v organizácii porastu môže byť významná aj medziriadková vzdialenosť. Vo väčšine prípadov sa skúšali vzdialenosti buď 700 mm alebo väčšie, nakoľko išlo o neskoré hybridy, pre ktoré mala optimálna hustota pomerne nízke hodnoty, pričom odstup rastlín v riadku bol únosný aj po zväčšení vzdialenosti medzi riadkami. V prípade autorov Alessiho a Powera (1976) sa skúšalo zmenšenie vzdialenosti pri pestovaní veľmi skorých hybridov pre klimatické podmienky USA. Šírka riadkov tu nerozhodovala a za najvhodnejšiu hustotu označili 40 000 rastlín na ha, ktorá poskytla najvyššiu úrodu a tiež sa pri nej najlepšie využívala voda.

MATERIÁL A METÓDY

Predkladané výsledky pochádzajú z dvoch skupín pokusov. Po metodologickej stránke sa lišili najmä tým, že pokusy v rokoch 1971–1972 mali jednotnú medziriadkovú vzdialenosť 700 mm, kým v rokoch 1973–1975 sa skúšalo aj zmenšenie vzdialenosti riadkov až na 500 mm pri zachovaní hustoty porastu. Varianty hustoty predstavovali počet rastlín: 66 666 ks ha⁻¹ (najmenšia hustota), ďalej 80 000 ks ha⁻¹ (stredná hustota) a napokon 100 000 ks ha⁻¹ (najväčšia hustota). Z viacerých hybridov a novošľachtencov sme do tejto publikácie zahrnuli výsledky štandardného, stredne neskorého hybridu 'CE 380' a neskorého 'To 510'.

Pokusy sme zakladali na pokusnej báze VÚK Trnava v kukuričnej výrobní oblasti. Pôdu možno charakterizovať ako degradovaný černoziem na sprašovom substráte s vysokým stupňom skultúrnienia. Obsah humusu 2,4 až 2,5 %, hĺbka humusového horizontu 450 až 500 mm, jedná sa o humus nasýtený, pH pôdy (v KCl) 6,8 až 7,0. Klimatické pomery v jednotlivých rokoch znázorňuje obr. 1, hydrolimity pôdy sú tieto:



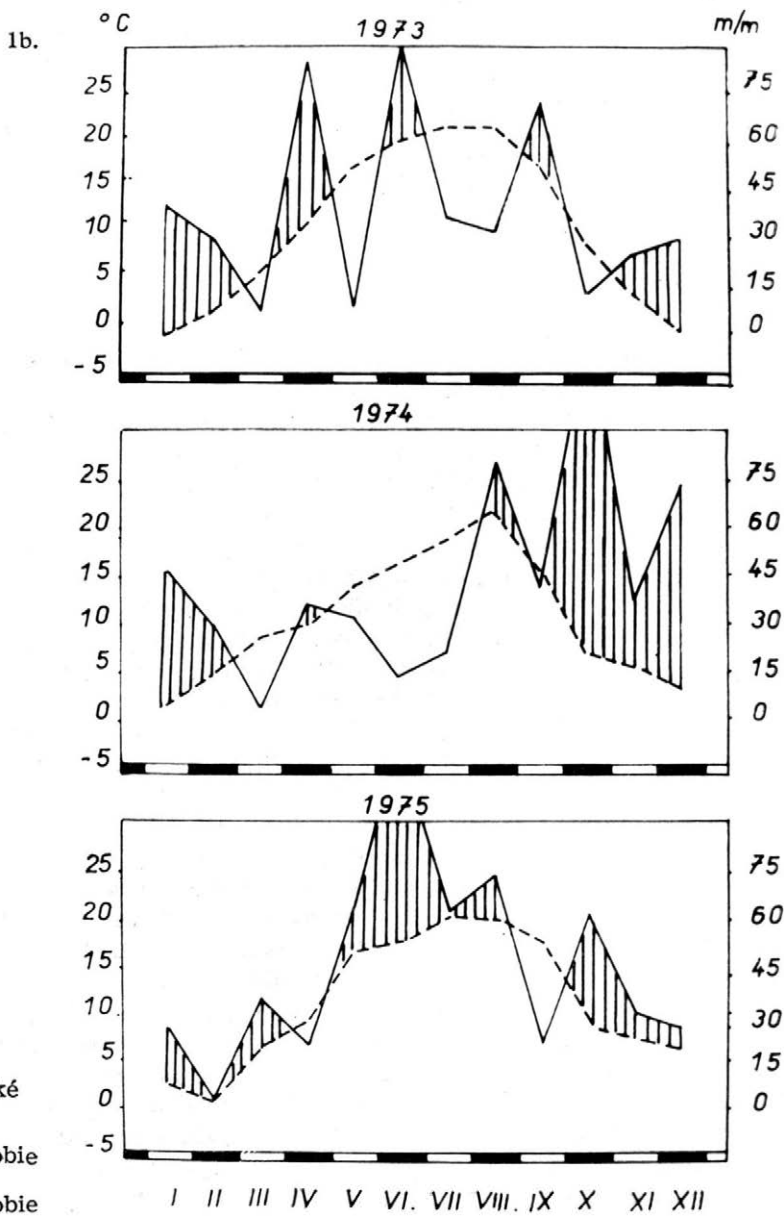
1. Klimadiagram podľa Waltera za roky 1971–1975 – Climatic diagram after Walter over the years 1971–1975

Hĺbka do
400 mm
600 mm
800 mm

PK
140,64 mm
204,59 mm
268,57 mm

Zv min
105,46 mm
154,30 mm
202,50 mm

Hĺbka podzemnej vody presahuje 10 m a nevplyva na vodný režim rizosféry. Závlahový režim bol jednotný pre všetky hybridy a hustoty porastu. Určoval sa podľa momentálnej zásoby pôdnej vody, zisťovanej gravimetrickou metódou na štandardnom hybride 'CE 380'. Použili sme tieto parametre: VVK na 60 %, konštantná v celom závlahovom období. Hĺbka profilu navlaženia bola vzostupná, t. j. na začiatku 400 mm a na konci závlahového obdobia 800 mm. Termíny zavlažovania, počet a veľkosť závlahových dávok a závlahové množstvo podľa rokov je uvedené v tab. I.



Dekády mesiaca	1971		1972	1973		1974		1975
	mm	termín	mm	mm	termín	mm	termín	mm
1. dávka	50,29	1. dekáda júl	—	35,18	3. dekáda máj	50,29	3. dekáda jún	—
2. dávka	66,07	2. dekáda júl	—	50,29	2. dekáda júl	50,29	2. dekáda júl	—
3. dávka	66,07	3. dekáda júl	—	66,07	1. dekáda august	66,07	1. dekáda august	—
Závlahové množstvo v mm	182,43		—	151,54		166,65		—

Poznámka: V rokoch 1972 a 1975 bol dostatok atmosferických zrážok

VÝSLEDKY

Výsledky úrod za obdobie 1971–1975 znázorňuje obr. 2. (V tomto prípade bola jednotná vzdialenosť riadkov 700 mm.) Na uvedenom obr. 2 je aj počet vytvorených zŕn na 1 ha. Na tieto údaje nadväzuje obr. 3 s hodnotami hmotnosti 1000 zŕn. Porovnanie účinku zmenšenia vzdialenosti riadkov zo 700 na 500 mm obsahuje tab. II.

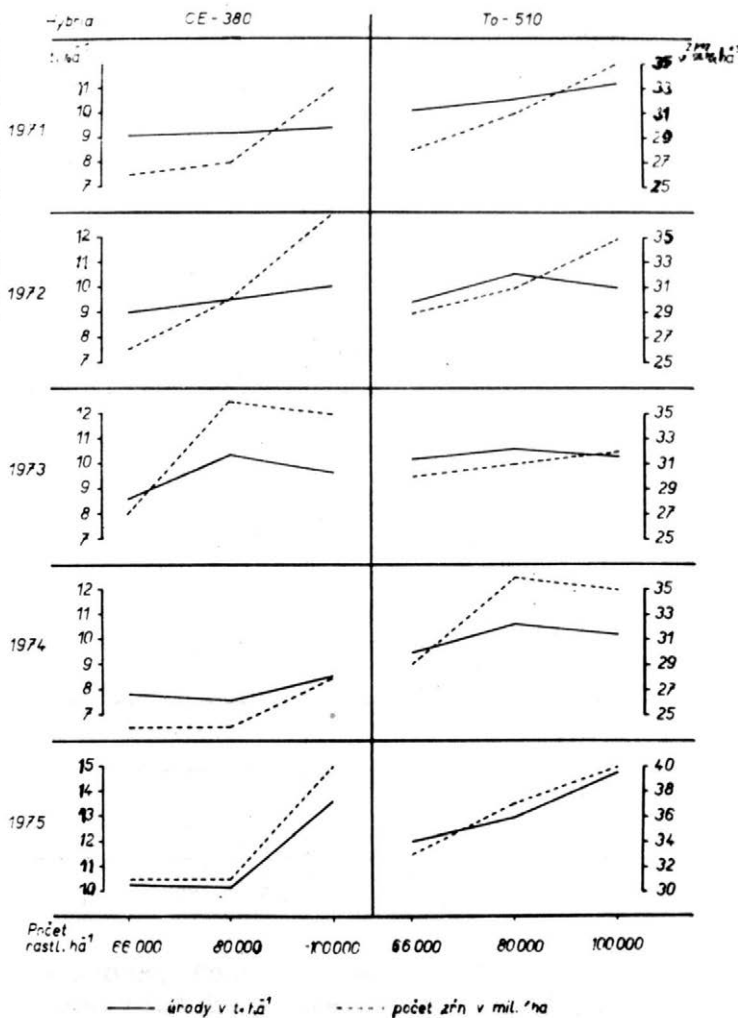
Pri hodnotení úrod na obr. 2 vidíme, že neskorý hybrid 'To 510' v troch rokoch nedal najväčšiu úrodu pri najväčšej hustote porastu. Napriek tomu v päťročnom priemere je so zanedbateľným rozdielom na prvom mieste variant s najväčšou hustotou porastu. Stredne neskorý hybrid 'CE 380' iba v jednom roku nebol najproduktívnejší pri najväčšej hustote porastu. Odlišný je aj podiel vplyvu úrodotvorných prvkov. V prípade stredne neskorého hybridu v roku 1973 a pri neskorom hybride zase v roku 1974 sa spája pokles úrod pri najväčšej hustote porastu aj s poklesom počtu vytvorených zŕn, ako aj s nižšou hmotnosťou zrna. Pri hybride 'To 510' sa zistil pokles úrod tiež v rokoch 1972 a 1973, v tomto prípade však príčinou bol iba pokles hmotnosti 1000 zŕn (obr. 2 a 3).

Zaujímavé je porovnanie najvyšších úrod dosiahnutých v jednotlivých rokoch (obr. 2). V prípade neskorého hybridu 'To 510' sú menšie rozdiely medzi jednotlivými rokmi v porovnaní so stredne neskorým 'CE 380'. Najvyššie úrody jednotlivých rokov a hybridov sa však nedosiahli vždy iba pri najväčšej hustote porastu.

Na zmenšenie medziriadkovej vzdialenosti zo 700 na 500 mm reagovali obidva hybridy pri všetkých hustotách pozitívne. V typickom závlahovom roku 1973 sa tým dosiahol väčší prírastok úrody zrna pri neskorom hybride 'To 510'. V roku 1974 (chladnejší) a v roku 1975 (závlaha nebola potrebná) boli pri obidvoch hybridoch ca rovnaké prírastky.

Podľa obr. 2 neskorý hybrid 'To 510' je pri vytváraní zŕn menej citlivý na zmenu hustoty porastu. Netýka sa to však hodnotenia hmotnosti

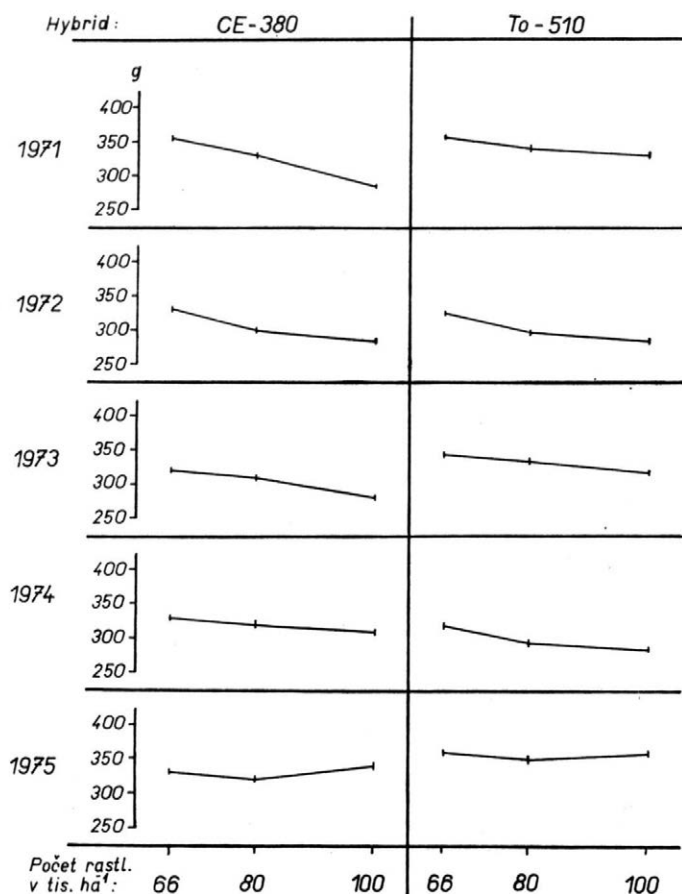
2. Vplyv hustoty porastu hybridov s odlišnou vegetačnou dobou na počet vytvorených zŕn a na úrodu z 1 ha v rôznych rokoch — The influence of the stand density of the hybrids with different vegetation period on the number of formed grains and on the yield per 1 ha over the experimental years



— úrody zrna v t ha⁻¹,
 - - - počet zŕn v miliónoch ks ha⁻¹

1000 zŕn a úrody zrna. Uvedená tolerancia v prospech 'To 510' a v neprospech 'CE 380' vyniká najviac v závlahových rokoch 1973 a 1971, najmenej v chladnejšom roku 1974.

Porovnávaním počtu vytvorených zŕn medzi jednotlivými rokmi pri hybride 'To 510' sme zistili najväčší počet zŕn v roku 1975, kedy bolo priaznivé rozloženie atmosferických zrážok i teplôt. Nasleduje prekvapivo chladnejší rok 1974, najmä pri strednej hustote porastu. Vo väčšine rokov vytvoril neskorý hybrid 'To 510' viac zŕn na 1 ha, avšak rok 1973 je výnimka, t. j. viac zŕn bolo pri hybride 'CE 380'. Podobná situácia vzniká pri porovnávaní hmotnosti 1000 zŕn, ktorá je celkovo väčšia pri neskorom hybride 'To 510', avšak veľkosť rozdielu oproti stredne neskorému 'CE 380' sa mení podľa rokov. Väčšie rozdiely v prospech nesko-



3. Vplyv hustoty porastu na hmotnosť 1000 zŕn dvoch odlišných hybridov v rôznych rokoch — The influence of the stand density on 1,000 grain weight of the two different hybrids in the experimental years

rého hybridu boli v teplejších rokoch, naopak v rokoch 1972 a 1974 sa zmenšili. (V uvedených dvoch rokoch bol v auguste dostatok atmosférických zrážok a celkove chladnejšie počasie, čo vytvára predpoklady pre vyššiu vlhkosť vzduchu.)

DISKUSIA

Väčšia tolerancia neskorého hybridu na hustotu porastu z hľadiska počtu vytvorených zŕn súvisí s dlhším šúľkom oproti stredne neskorému hybridu 'CE 380'. Spomínaná tolerancia sa však môže uplatniť viac pri dostatku tepla a samozrejme i vody, konkrétne v rokoch 1971 a 1973, najmenej v chladnejšom roku 1974. To však neznamená, že v uvedenom roku (1974) neskorý hybrid 'To 510' vytvoril málo zŕn, iba že sú pomerne veľké rozdiely medzi jednotlivými hustotami (obr. 2). Naopak najväčšie množstvo vytvorených zŕn v roku 1975 (celkove) a v roku 1974 (pri strednej hustote) má spoločný menovateľ v dostatku zrážok v auguste oboch rokov. Určitá obdoba roku 1974 (pre neskorý hybrid) je rok 1973 pre stredne neskorý hybrid, t. j. pri pomerne vysokom množstve vytvorených zŕn (viac než roky 1971 a 1974) sme zaznamenali pokles

II. Vplyv organizácie porastu na produkciu zrna stredne neskorého a neskorého hybridu kukurice — The influence of the stand organization on the grain production of the medium-late and late corn hybrid

Hyb- rid	Vzdialenosť riadkov v mm	Rok	Úroda zrna v t ha ⁻¹		
			počet rastlín na 1 ha		
			66 666	80 000	100 000
CE-380	700	1971	9,11	9,21	9,43
		1972	9,07	9,49	11,14
		1973	8,62	10,43	9,72
		1974	7,80	7,64	8,64
		1975	10,36	10,26	13,62
	priemer 1971 — 1975		8,99	9,40	10,51
	priemer 1973 — 1975		8,92	9,44	10,66
	500	1973	10,89	11,24	11,01
		1974	8,46	8,33	9,00
		1975	10,22	12,01	14,69
	priemer 1973 — 1975		9,85	10,52	11,56
TO-510	700	1971	10,10	10,61	11,23
		1972	9,44	10,67	9,99
		1973	11,25	11,63	11,31
		1974	9,55	10,68	10,16
		1975	11,97	13,07	14,89
	priemer 1971 — 1975		10,46	11,33	11,51
	priemer 1973 — 1975		10,92	11,79	12,12
	500	1973	12,09	13,62	14,49
		1974	10,33	11,30	10,64
		1975	12,74	13,86	15,83
	priemer 1973 — 1975		11,72	12,92	13,65

ich tvorby pri najväčšej hustote. V obidvoch prípadoch mohla byť pre najhustejší porast 'CE 380' i 'To 510' dodaná závlahová dávka nedostačujúca, nakoľko sa nediferencovala pre jednotlivé varianty hustoty porastu. V prípade neskorého hybridu 'To 510' v chladnejšom roku 1974 mohli však ešte rozhodovať aj iné okolnosti. S veľkou pravdepodobnosťou bola v uvedených chladnejších podmienkach slabšia dynamika živín, čím mohol trpieť najviacej práve porast s najvyššou hustotou. To by súhlasilo s údajmi Dercu (1975), že o hustote porastu nerozhoduje iba dostatok vody.

Počet vytvorených zŕn však ešte neznamená konečnú produkciu zrna, nakoľko sa tu uplatní ešte hmotnosť 1000 zŕn. Pri pohľade na obr. 3 zisťujeme, že väčšina rokov nemala priaznivé počasie pre riadne vyplnenie vytvorených zŕn asimilátmi. Jediná výnimka, rok 1975, však dokazuje, že pri najvyššej skúšanej hustote nie je pokles hmotnosti zŕn celkom neodstrániteľný. Konkrétne v prípade najhustejšieho porastu stredne neskorého hybridu 'CE 380' pomerne najvyššie hodnoty hmotnosti sú v rokoch 1975 a 1974, teda v rokoch, kedy v auguste, alebo aspoň v jeho poslednej dekáde, bolo primerané množstvo atmosferických zrážok. S veľkou pravdepodobnosťou v závlahových rokoch 1971 a 1973 pri závlaha v druhej polovici, resp. koncom augusta by sa bola priaznivo ovplyvnila vlhkosť vzduchu v poraste, a tým aj výška hmotnosti 1000 zŕn. Keďže po prevlhčení pôdneho profilu do 800 mm v roku 1971 sa v auguste neindikovala potreba závlahy vôbec a v roku 1973 iba v prvej dekáde, v neskoršom období sa nezavlažovalo a pri vyšších teplotách nebola dostatočná vlhkosť vzduchu. V uvedenom prípade by sa pravdepodobne zmenšili rozdiely úrod medzi stredne neskorým a neskorým hybridom. Pre stredne neskorý hybrid by bola ešte dostatočná teplota a neskorou závlahou by sa zlepšila vlhkosť vzduchu, ktorá sa javí dôležitou podmienkou nielen pre tvorbu zŕn, ale aj pre ich vyplňanie asimilátmi. Obyčajne táto mikrofáza vývinu v prípade neskorého hybridu prebieha pri nižších teplotách. Súčasne sa tým vytvárajú predpoklady priaznivejšej vlhkosti vzduchu, preto oproti stredne neskorému hybridu sa dosiahne nielen vyššia hmotnosť 1000 zŕn, ale aj jej menší pokles pri najväčšej hustote porastu. Jediná výnimka z roku 1974 sa dá vysvetliť nižšou teplotnou sumou pri dozrievaní neskorého hybridu 'To 510' (nedosahujú potrebnú úroveň).

Čo sa týka zmeny tvaru sponu, v prípade neskorého hybridu 'To 510' to môžeme považovať za poistné opatrenie, že úroda pri hustote 100 tisíc rastlín nepoklesne pod úroveň úrody zrna pri počte rastlín 80 tisíc ks ha⁻¹ (pri vzdialenosti riadkov 700 mm). Keď (tab. II) porovnáme najvyššie úrody skúšaných hybridov v rokoch 1973 a 1975, menší rozdiel v neprospech roku 1973 je pri neskorom hybride 'To 510'. Pri oboch genotypoch sa v uvedených rokoch dosiahli najväčšie úrody pri najhustejšom poraste a pri medziriadkovej vzdialenosti 500 mm. Zdá sa však, že neskorý hybrid vyššieho veku pri sponu 500 × 200 mm využije závlahovú vodu viac, než menej vzrastný stredne neskorý hybrid. Pravdepodobne lepšie udrží vlhkosť vzduchu v rámci porastu. Odlišné výsledky v roku 1973 pri rovnakej hustote porastu, ale pri medziriadkovej vzdialenosti 700 mm môžeme vysvetliť menej pravidelným rozmiestnením listov a pri hustote 100 tisíc rastlín aj vzájomným tienením, čo vadí viacej neskorému hybridu s mohutnejším habitom. To bude asi aj príčinou rozdielnych výsledkov oproti autorom Alessi, Powera (1976), ktorí pracovali s relatívne skorými hybridmi.

Literatúra

- ALESSI, J. — POWER, J. F.: Water Use by Dryland Corn as Affected by Maturity Class and Plant Spacing. *Agron. J.*, 68, 1976, s. 547-550.
DERCO, M.: Výskum činiteľov vysokých úrod kukurice na zrno v závlahových pod-

mienkach. In: Vedecké práce VÚ závlahového hospodárstva, Bratislava, 7, 1969, s. 303-331.

DERCO, M.: Hustota porastu poľnohospodárskych plodín v závlahových podmienkach. In: Sborník vedeckých prác ze sympozíí agronomické fakulty, Brno, 1975, s. 275-280.

NAVRÁTIL, J. — ŠANTA, M.: Závlahy, problém a úloha dneška. Bratislava, SNR 1968.

STANOJEVIČ, D.: Uticaj gustina na prinos domaćih hibrida kukuruza u uslovima navodnjavanja. Savremena poljoprivreda, 18, 1970, s. 581-584.

ZÁBORSKÝ, J.: Výkonnosť hybridov kukurice na zrno v závlahách. VÝSK, VÚKu, Trnava 1973.

ZSCHEISCHLER, J. — HEPTING, L.: Ergebnisse aus den Körnermais-Landessortenversuchen bei unterschiedlichen Standräumen in Bayern, 1970-1972. Bayer. Landw. Jahrbuch, 1974, č. 3, s. 304-317.

Došlo dňa 4. 7. 1978

ТРУКА, Ю. — ЗАБОРСКИ, Ю. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Влияние организации сева на урожай гибридов кукурузы в условиях орошения. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1173-1182.

В опытный период 197-75 гг. определяли реакцию 2 гибридов (среднеспелого 'CE 380' и позднеспелого 'To 510') на плотность посева, а в 1973-75 гг. — и на организацию посева (плотность посева 66 666, 80 000 и 100 000 растений, междурядья 700 и 500 мм). Опыты проходили на деградированном черноземе с орошением. Среднеспелый гибрид требовал плотности посева 100 000 растений, а позднеспелый — 80 000 растений/га (с междурядьями 700 мм). При сужении междурядий до 500 мм и плотности 100 000 растений/га урожай зерна среднеспелого гибрида возрос на 0,90 т га⁻¹, а позднего — на 1,53 т га⁻¹. кукуруза; орошение; гибрид; плотность посева; организация посева; урожай зерна

TRUKSA, J. — ZÁBORSKÝ, J. (Corn Research Institute, Trnava): The Influence of Stand Organization on the Yield of Irrigated Corn Hybrids. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1173-1182.

In the experimental period 1971-1975 the response of two corn hybrids (medium-late 'CE 380' and late 'To 510') to the stand density was investigated; in the period 1973-1975 in addition the response to the stand organization (stand density of 66,666, 80,000 and 100,000 plants and row spacing of 700 and 500 mm). The experiments were conducted on irrigated degraded chernozem. The medium-late hybrid required the stand density of 100,000 plants and the late hybrid that of 80,000 plants per ha (with the row spacing of 700 mm). Reduction of the row spacing to 500 mm and the stand density of 100,000 plants per ha increased the grain yield of the medium-late hybrid by 0.90 t per ha and the yield of the late hybrid by 1.53 t per ha.

corn; irrigation; hybrid; stand density; stand organization; grain yield

TRUKSA, J. — ZÁBORSKÝ, J. (Forschungsinstitut für Mais, Trnava): Einfluß der Organisation des Bestandes auf den Ertrag der Hybriden des Mais bei der Beregnung. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1173-1182.

Im Versuchszeitraum 1971-1975 wurde die Reaktion zweier Hybriden (der mittelspäte Hybride 'CE 380' und der späte Hybride 'To 510') auf die Bestandesdichte und im Versuchszeitraum 1973-1975 auch auf die Organisierung des Bestandes (Bestandesdichte — 66 666, 80 000 und 100 000 Pflanzen und Reihenabstand — 700 und 500 mm) beobachtet. Die Versuche wurden auf degradiertem Schwarzerde bei der Beregnung ausgeführt. Der mittelspäte Hybride erforderte eine Bestandesdichte von 100 000 Pflanzen und der späte Hybride 80 000 Pflanzen je ha (Reihenabstand — 700 mm).

Beim Reihenabstand von 500 mm und bei der Bestandesdichte von 100 000 Pflanzen kam es zur Erhöhung des Kornertrages bei dem mittelfrühen Hybride um 0,90 t ha⁻¹ und bei dem späten Hybride um 1,53 t ha⁻¹.

Mais; Beregnung; Hybride; Bestandesdichte; Organisierung des Bestandes; Kornertrag

Adresa autorov:

Ing. Juraj Truksa, CSc., ing. Július Záborský, Výskumný ústav kukurice, Trstínska 13, 917 52 Trnava

RŮZNÁ ORGANIZACE POROSTU ZAVLAŽOVANÉ CUKROVKY NA LEHKÉ PŮDĚ

J. Šimon

ŠIMON, J. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Různá organizace porostu zavlažované cukrovky na lehké půdě*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1183-1192.

V letech 1974–1977 se ve VÚRV Praha - Ruzyně na pracovišti v Tišicích (výrobní sybtyp řepařsko-žitný, písčitohlinité půdy) sledoval vliv různé řádkové vzdálenosti (řádky 45 cm a pásový výsev podle schématu 50-30-30-30-50 cm) při hustotě 120 tis. řep na ha v závlaze na 60 % VVK (V_1) a bez závlahy (V_0) při dávkách N 120 kg (h_1) a 240 (h_2) kg ha⁻¹. V pokusech se metodou analýzy růstu sledovala dynamika růstu tvorby biomasy cukrovky, zjišťoval se výnos kořene, chrástu, cukru a sušiny celkové biomasy včetně technologické jakosti kořene. Všechna uskutečněná sledování neprokázala výhodnost pěstování zavlažované cukrovky na lehkých půdách při hustotě 120 tis. řep na ha v pásovém výsevu při řádcích 30 cm oproti řádkové vzdálenosti 45 cm. V průměru let byl výnos kořene zavlažované cukrovky v řádcích 45 cm o 10 % vyšší než v pásích s užšími řádky. Tzv. „lepší prostorové uspořádání“ porostu cukrovky v závlaze se neprojevilo ani ve zvýšené tvorbě celkové sušiny biomasy, i když výnosy chrástu byly vcelku vyrovnané.

cukrovka; závlaha; různá řádková vzdálenost; hnojení N; dynamika růstu; produkce biomasy; výnosy kořene, chrástu a cukru

Vysokých výnosů kořene cukrovky v sušších oblastech nebo na lehkých půdách je možné dosáhnout jen za předpokladu dostatečného zásobení rostlin vodou. Výnosová úroveň zavlažované cukrovky a výnosy cukru jsou odvislé nejen od výše dávek a doby aplikace závlahové vody, ale i na uplatnění správné agrotechniky. V rámci speciální agrotechniky zavlažované cukrovky hraje důležitou úlohu optimální hustota porostu.

Při stanovení optimálního počtu rostlin na ploše se též studují vzájemné interakce s ostatními agrotechnickými opatřeními, zejména s hnojením, odrůdou, ale i s ohledem na uplatnění nových strojů, technologií apod. (W i n n e r, 1974). Tímto směrem byly orientovány i naše pokusy, jejichž cílem bylo v půdně klimatických podmínkách Polabí přeshetřit vliv různé řádkové vzdálenosti při vyšší hustotě porostu zavlažované cukrovky na tvorbu biomasy, výnos a technologickou jakost kořene.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy byly založeny v letech 1974–1977 ve VÚRV Praha - Ruzyně na pracovišti v Tišicích, okr. Mělník (zeměpisná šířka 50°16', zeměpisná délka 14°33'). Pokusné pozemky (řepařsko-žitný výrobní sybtyp) náležejí k drnové půdě černozem-

ni vytvořené na šterkopískové terase v nadmořské výšce 168 m. Ornice je písčito-hlinitá, v hloubce pod 80 cm nachází písčitou zeminu.

Z agrochemických vlastností ornice je možné uvést: humus = 2,5 %, pH (KCl) 7, P (Egner) = 250 až 300 mg, K (Schachtschabel) = 80 až 150 mg, Mg = 45 až 80 mg na 1 kg půdy, obsah CaCO_3 = 0,4 až 1,2 %.

Základní klimatické údaje: dlouhodobý průměr roční teploty vzduchu 8,5 °C, za vegetační období 14,9 °C; dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek 531 mm, za vegetační období 349 mm; sluneční svit činí 1551 hod. za rok. Hlavní meteorologické údaje v jednotlivých pokusných letech uvádí tab. I.

I. Hlavní meteorologické údaje pokusných let — Main meteorological data of the experimental years

Ukazatel	Pokusný rok	Měsíce				Úhrn — průměr	
		VI.	VII.	VIII.	IX.	za vegetační období	roční
Srážky (mm)	1974	83,2	54,4	87,0	40,3	355,9	594,0
	1975	72,4	41,3	28,8	18,4	259,1	410,9
	1976	31,4	31,8	38,7	25,4	184,7	398,9
	1977	116,7	75,3	127,2	39,5	437,2	—
Teplota vzduchu (°C)	1974	15,4	19,1	19,6	12,0	15,1	8,7
	1975	16,4	19,1	19,6	16,8	15,6	9,4
	1976	17,6	20,1	16,9	13,2	15,0	8,9
	1977	17,3	17,6	17,0	12,4	14,2	—

Cukrovka (odřůda 'Dobrovická A') se pěstovala v pevném čtyřhonném osevním postupu po ozimé pšenici. Polní pokusy byly uspořádány metodou kolmo dělených dílců se čtyřnásobným opakováním (velikost parcel 20 m²) s následujícími varian-tami:

Varianta (označení)	Vláhový režim	Hnojení N (kg ha ⁻¹)	Řádková vzdálenost (cm)
1. V ₀ h ₁	bez závlahy	120	45
2. V ₀ h ₂	bez závlahy	240	45
3. V ₁ h ₁	závlaha na 60 % VVK	120	45
4. V ₁ h ₂	závlaha na 60 % VVK	240	45
5. V ₁ h ₁ -p	závlaha na 60 % VVK	120	50-30-30-30-50..
6. V ₁ h ₂ -p	závlaha na 60 % VVK	240	50-30-30-30-50..

Na podzim společně s chlévským hnojem (30 t ha⁻¹) se podzimní orbou (hloubka 28 cm) zapravila fosforečná (P 24 kg ha⁻¹) a draselná (K 125 kg ha⁻¹) hnojiva. Obrušované osivo cukrovky se vysévalo ručním jednořádkovým secím strojkem. Jednocením se upravila hustota porostu na 120 tis. řep na ha. V pokusech se uplatnila běžná agrotechnika; všechny práce se prováděly podle pokusnických zvyklostí. Základní údaje o agrotechnických opatřeních a hlavních vegetačních pozorováních shrnuje tab. II.

Ukazatel	Pokusný rok			
	1974	1975	1976	1977
Setí	29. 3.	7. 4.	12. 4.	7. 4.
Postřik Pyraminem (4 kg ha ⁻¹)	29. 3.	8. 4.	14. 4.	8. 4.
Začátek vzcházení	8. 4.	21. 4.	26. 4.	27. 4.
1. Plečkování	29. 4.	7. 5.	7. 5.	4. 5.
Jednocení	20. 5.	12. 5.	14. 5.	16. 5.
Přihnojení N (50 % z celkové dávky N)	6. 6.	20. 5.	23. 5.	18. 5.
Aplikace insekticidů	11. 6.	22. 5.	25. 5.	—
2. Plečkování	29. 5.	27. 5.	24. 5.	23. 5.
3. Plečkování	—	10. 6.	5. 6.	9. 6.
Okopávka	—	28. 5.	9. 6.	1. 6.
Sklizeň	1. 10.	29. 9.	5. 10.	11. 10.
Počet vegetačních dnů	203	187	180	202

Závlahu cukrovky zajišťoval VÚZH, Bratislava — Výzkumná stanice, Praha. Cukrovka se zavlažovala postřikem revolty a závlaha se řídila gravimetrickou metodou. Přehled o srážkách a dávkách závlahové vody podává tab. III.

III. Přehled o rozdělení srážek, závlahových dávek a celkovém množství dodané vody k cukrovce — Distribution of rainfall and irrigation doses, and total amount of water supplied to the sugar beet stand

Pokusný rok	Srážky za vegetaci cukrovky (mm)				Zavlaženo v mm				Celkem dodáno vody (mm)
	cel- kem	z toho v			VI.	VII.	VIII.	cel- kem	
		VI.	VII.	VIII.					
1974	345,0	83,2	54,4	87,0	58,0	34,0	38,8	157,8	502,8
1975	249,1	72,4	41,3	28,8	33,0	98,4	134,2	355,7	604,8
1976	184,1	31,4	31,8	38,7	29,7	147,6	37,5	263,7	447,8
1977	433,6	116,7	75,3	127,2	32,5	73,1	—	148,2	581,8

Během vegetace se ve čtyřech odběrech sledoval růst a tvorba biomasy rostlin metodou analýzy růstu. Pro individuální rozbor a ke stanovení produkce biomasy se odebíralo 30 rostlin. Při sklizni se hodnotil výnos kořene, chrástu a zjišťovala se také technologická jakost kořene.

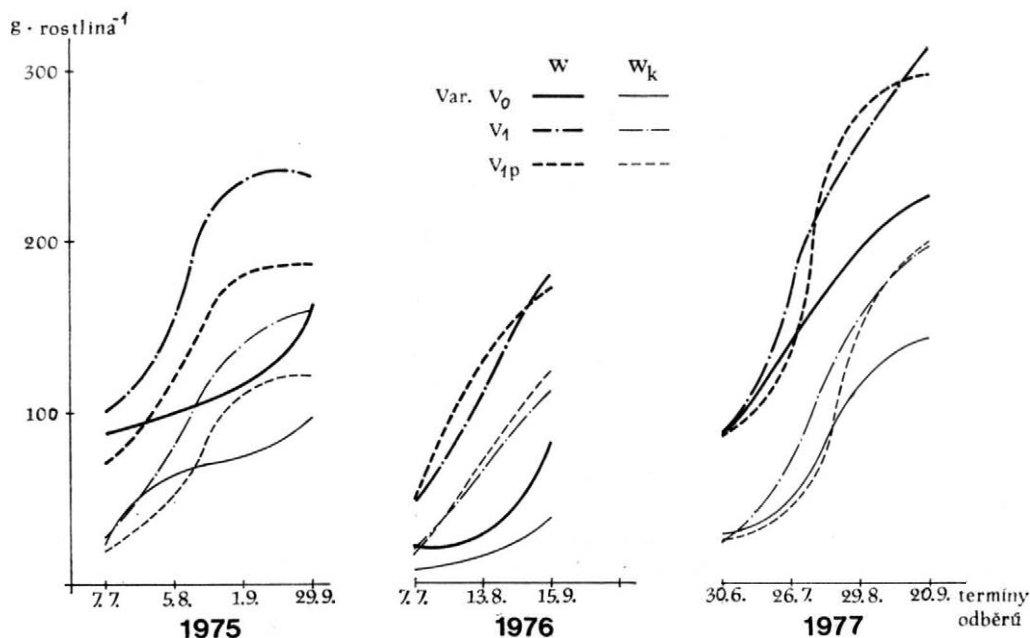
VÝSLEDKY

Hlavní údaje o dynamice růstu a tvorbě biomasy řepné rostliny při různé organizaci porostu za vegetace shrnuje tab. IV a obr. 1 a 2. Přehled

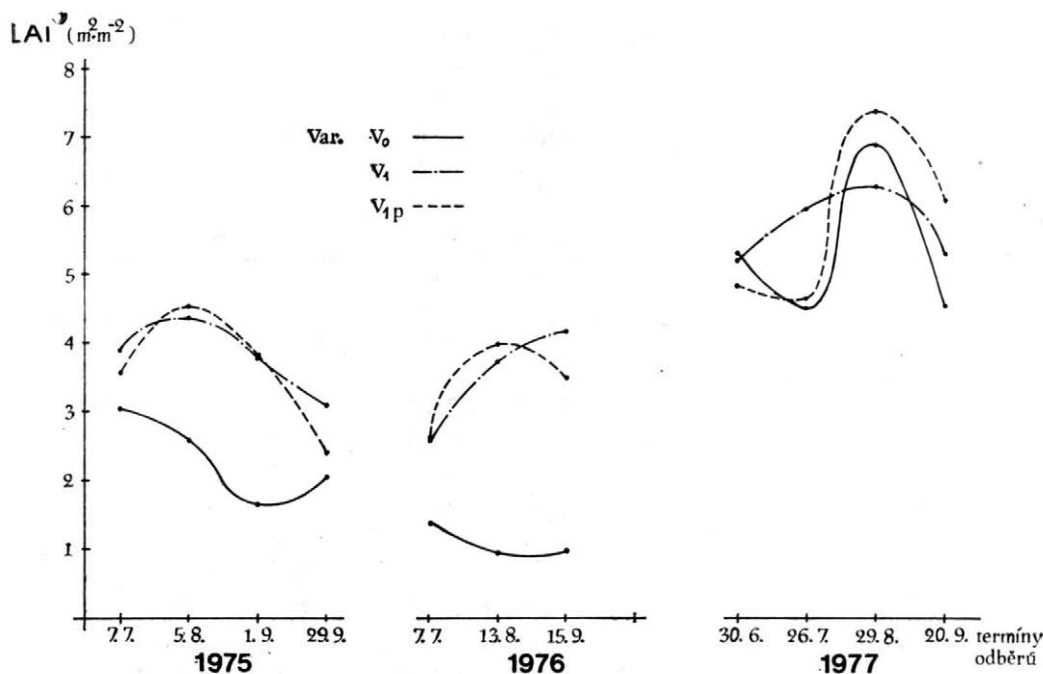
IV. Dynamika růstu a tvorba biomasy cukrovky během vegetace (průměr na rostlinu let 1975–1977) – Growth dynamics and phytomass formation during the growing season (average per plant over the years 1975–1977)

	Varianta	Délka (cm)			Průměr kořene (cm)	Počet listů		Čerstvá hmota (g)				Procento čepeli z čerstvé nad- zemní biomasy v %
		chrástu	kořene	rostliny		zelených	žlutých a zaschlých	kořene	čepeli	řapiků	celé rostliny	
I. odběr* (7. 7., 7. 7., 30. 6.)	V ₀ h ₁	53,8	10,9	64,8	4,57	14,0	2,32	109,2	180,8	211,4	501,4	48,0
	V ₀ h ₂	56,3	11,5	67,8	4,66	16,6	2,47	101,1	195,4	235,9	532,4	47,7
	V ₁ h ₁	59,5	12,3	71,8	5,10	17,2	1,83	128,5	212,9	259,4	600,8	46,0
	V ₁ h ₂	61,9	12,8	74,7	5,85	17,5	1,34	149,7	262,7	308,4	720,8	46,3
	V ₁ h ₁ -p	58,2	11,7	69,9	4,92	15,2	1,45	118,1	190,4	220,2	528,7	47,3
	V ₁ h ₂ -p	58,5	11,1	69,6	4,97	17,2	1,37	125,0	226,1	260,0	611,1	48,7
II. odběr (5. 8., 13. 8., 26. 7.)	V ₀ h ₁	51,5	13,9	65,4	5,66	14,5	6,26	209,8	128,0	206,4	544,2	41,3
	V ₀ h ₂	54,5	15,4	69,9	6,38	16,9	4,82	256,7	145,2	232,4	634,3	40,0
	V ₁ h ₁	64,4	17,4	81,8	7,33	19,2	3,35	369,4	223,5	357,8	950,7	39,0
	V ₁ h ₂	67,2	18,2	85,4	8,10	20,1	3,02	419,4	251,0	402,4	1072,8	38,3
	V ₁ h ₁ -p	67,0	16,7	83,6	7,28	17,6	3,55	329,5	209,9	353,3	892,7	37,7
	V ₁ h ₂ -p	69,8	16,2	86,0	7,39	18,3	3,76	331,4	228,2	394,7	954,3	37,3
III. odběr (1. 9., 15. 9., 29. 8.)	V ₀ h ₁	48,5	17,8	66,3	6,81	16,1	7,27	374,4	142,0	229,1	745,5	39,3
	V ₀ h ₂	50,1	16,6	66,7	6,60	18,1	6,49	386,1	120,6	227,4	734,1	38,3
	V ₁ h ₁	63,5	21,2	86,0	9,07	20,9	5,52	639,8	233,7	402,1	1275,6	37,0
	V ₁ h ₂	63,4	19,9	83,4	8,83	22,9	5,13	617,0	243,9	400,1	1261,0	38,7
	V ₁ h ₁ -p	63,0	20,1	83,1	8,65	18,9	4,90	595,2	193,1	344,7	1133,0	37,3
	V ₁ h ₂ -p	64,3	20,3	84,6	8,80	22,0	5,93	633,1	223,7	420,9	1277,7	35,0
IV. odběr (29. 9., – , 20. 9.)	V ₀ h ₁	54,5	18,8	73,2	8,22	19,6	6,39	530,1	128,6	261,8	920,5	33,0
	V ₀ h ₂	55,7	18,3	74,0	8,29	21,5	5,78	514,5	155,2	351,6	1021,3	31,0
	V ₁ h ₁	70,5	21,2	91,6	10,11	21,6	5,11	815,4	243,3	440,5	1499,2	35,5
	V ₁ h ₂	71,2	20,3	91,5	9,87	21,9	6,27	813,9	258,0	450,4	1522,3	36,5
	V ₁ h ₁ -p	66,0	20,5	86,6	9,87	22,0	7,52	771,0	180,2	442,9	1394,1	28,5
	V ₁ h ₂ -p	63,9	21,1	85,0	9,81	19,6	10,30	804,6	235,2	416,7	1456,5	36,0

*) datumy odběrů jsou uvedeny v pořadí let 1975, 1976, 1977



1. Produkce celkové sušiny biomasy (W) a kořene (W_k) řepné rostliny při dávce 120 kg N na ha bez závlahy (V_0) a v závlaze v řádcích 45 cm (V_1) a v pásech 50-30-30-30-50 cm (V_{1-p}) — Production of total phytomass dry matter (W) and root dry matter (W_k) of a beet plant fertilized with 120 kg N per ha, non-irrigated (V_0) and irrigated (V_1) grown at 45 cm rows and at strips of 50-30-30-30-50 cm (V_{1-p})



2. Průběh velikosti listové plochy (LAI) v porostech cukrovky bez závlahy a v závlaze — The course of leaf area index (LAI) in the sugar beet stands non-irrigated and irrigated

o dosažených výnosech kořene, chrástu a cukru z 1 ha podává tab. V. Některé údaje o produkčních schopnostech cukrovky při různé organizaci porostu obsahuje tab. VI, sledování technologické jakosti kořene cukrovky uvádí tab. VII.

Ze shromážděných údajů analýzy růstu cukrovky při různých vláhvových podmínkách a různé organizaci porostu vyplynulo, že v růstu cukrovky, vyjádřeném délkovými přírůstky celé rostliny i jednotlivých orgánů nebylo podstatných rozdílů mezi cukrovkou pěstovanou v řádcích 45 cm nebo v pásech s relativně lepším prostorovým uspořádáním rostlin. Naopak je patrná tendence poněkud vyšších hodnot u řádků 45 cm oproti pásovému způsobu výsevu. V počtu listů cukrovky není také prakticky žádných rozdílů mezi variantami, tj. pásový výsev a v řádcích 45 cm, se závlahou při N 120 kg na ha. Zvýšením dávky N se zvýšil počet listů v průměru let a odběrů o jeden až dva listy a zmenšil se počet žlutých a zaschlých listů zejména na začátku vegetace. Hodnoty čerstvé biomasy zavlažované cukrovky rovněž nevykazují podstatný rozdíl mezi různou organizací porostu, stejně tak i intenzita tvorby biomasy je téměř stejná, zejména v letech 1976 a 1977. U rostlin cukrovky bez závlahy jsou hodnoty jednotlivých ukazatelů podstatně nižší, nezavlažovaný porost cukrovky pouze vykazoval větší podíl čepelí (průměrně o 1 až 2 %)

V. Výnosy kořene, chrástu a cukru cukrovky — Yields of roots, leaves and sugar in sugar beet

	Varianta	Pokusný rok				Průměr let	
		1974	1975	1976	1977	t ha ⁻¹	%
Výnos kořene (t ha ⁻¹)	V ₀ h ₁	52,78	25,29	15,99	55,44	37,38	57,4
	V ₀ h ₂	52,83	25,83	20,60	69,33	42,15	64,7
	V ₁ h ₁	66,00	67,28	63,77	64,44	65,37	100,0
	V ₁ h ₂	64,28	67,72	55,77	61,50	62,32	95,3
	V ₁ h ₁ -p	51,83	58,63	58,33	66,39	58,80	90,3
	V ₁ h ₂ -p	56,68	60,62	58,58	68,39	61,14	93,9
Výnos chrástu (t ha ⁻¹)	V ₀ h ₁	37,22	11,48	10,32	23,22	20,59	47,4
	V ₀ h ₂	42,83	12,22	13,16	25,89	23,53	54,1
	V ₁ h ₁	48,78	46,70	34,16	44,17	43,45	100,0
	V ₁ h ₂	52,78	55,87	33,77	45,00	46,86	107,8
	V ₁ h ₁ -p	43,42	39,59	36,20	39,11	39,58	91,1
	V ₁ h ₂ -p	55,79	44,46	43,86	38,56	45,67	105,1
Výnos cukru (t ha ⁻¹)	V ₀ h ₁	7,991	3,743	2,053	6,043	4,958	60,2
	V ₀ h ₂	7,343	3,802	2,495	7,959	5,400	65,5
	V ₁ h ₁	9,220	8,141	8,163	7,430	8,239	100,0
	V ₁ h ₂	8,245	8,438	6,715	8,038	7,859	95,4
	V ₁ h ₁ -p	—	8,079	7,145	6,911	7,378	89,5
	V ₁ h ₂ -p	—	6,850	6,832	7,537	7,073	85,8

VI. Některé ukazatele produkční schopnosti cukrovky (průměr let 1974–1977) – Some indicators of the production performance of sugar beet (mean values for the years 1974–1977)

Varianta	Výnos celkové čerstvé biomasy (t ha ⁻¹)	Výnos sušiny (t ha ⁻¹)			Průměrný*) denní přírůstek celkové sušiny	Sklizňový index**)	Produkční faktor***)
		kořene	chrástu	celkem			
V ₀ h ₁	57,94	8,42	3,83	12,25	7,24	0,69	2,20
V ₀ h ₂	65,67	9,48	4,38	13,86	8,20	0,68	2,16
V ₁ h ₁	108,83	14,06	6,16	20,22	12,12	0,69	2,28
V ₁ h ₂	109,17	13,40	6,65	20,05	12,02	0,67	2,02
V ₁ h ₁ -p	98,38	12,65	5,63	18,28	10,97	0,69	2,25
V ₁ h ₂ -p	106,80	13,16	6,50	19,66	11,78	0,67	2,02

*) g m⁻² den⁻¹, **) podíl hospodářského výnosu sušiny na celkovém výnosu sušiny, ***) výnos sušiny kořene: výnos sušiny chrástu

VII. Hlavní ukazatele jakosti cukrovky – Main indicators of sugar beet quality

Varianta	Digesce v %					Rafinada v %				
	1974	1975	1976	1977	průměr	1974	1975	1976	1977	průměr
V ₀ h ₁	17,5	17,6	14,8	13,8	15,9	15,1	14,8	12,8	10,9	13,4
V ₀ h ₂	16,3	18,4	14,6	14,0	15,8	13,9	14,7	12,1	11,5	13,0
V ₁ h ₁	16,3	14,7	14,7	14,0	14,9	14,0	12,1	12,8	11,5	12,6
V ₁ h ₂	15,2	15,3	14,1	15,9	15,1	12,4	12,4	12,0	13,0	12,4
V ₁ h ₁ -p	—	16,1	14,3	13,5	14,6	—	13,8	12,2	10,4	12,1
V ₁ h ₂ -p	—	14,5	14,0	14,0	14,2	—	11,3	11,6	11,0	11,3

oproti závlaze, a to zejména v červenci a srpnu. Podobně i hodnoty průměrných denních přírůstků sušiny biomasy v jednotlivých odběrech a letech se nikterak neliší vlivem různé řádkové vzdálenosti. Z obr. 2 je patrné, že i hodnoty LAI u variant s různou organizací porostu v závlaze jsou značně shodné a s výjimkou roku 1977 nepřekročily hranici 4,5 m² m⁻² i při hustotě 120 tis. rostlin na ha.

Z dosažených výnosů kořene cukrovky se ukázalo, že při pásovém výsevu ve srovnání s řádky 45 cm byly výnosy kořene bez ohledu na hnojení N nižší v roce 1974 o 10,88 t ha⁻¹, v roce 1975 o 7,87 t ha⁻¹ a v roce 1976 o 1,18 t ha⁻¹; pouze v roce 1977 se při pásovém výsevu zvýšily o 4,42 t ha⁻¹. Vyšší dávky dusíku v řádcích 45 cm působily na výnos kořene depresivně (snížení o 5 %), kdežto v pásovém výsevu se ve všech letech projeví kladně a zvýšily výnos kořene o 4 % (nejvíce v roce 1974 o 9 %). Dávka 240 kg N na ha se však zejména výrazně projevila ve výnosech kořene u nezavlažované cukrovky, kde přírůstek výnosu kořene v průměru let činil 13 %.

Výnosy chrástu u variant zavlažované cukrovky se při vyšší dávce N mezi pásovým a výsevem do řádků 45 cm značně vyrovnávají. Vyšší hnojení dusíkem při pásovém výsevu zvýšilo výnosy chrástu průměrně o 15 %, kdežto při výsevu do řádků 45 cm jen o 7,8 %.

Výnosy cukru byly v průměru let zhruba o 1 t nižší při pásovém výsevu než v řádcích 45 cm. Vyššími dávkami N se snížil výnos cukru bez ohledu na organizaci porostu při závlahy o 5 %, zatímco při hustotě porostu 120 tis. rostlin na ha u nezavlažované varianty došlo ke zvýšení o 5 %.

Z analýzy produkce biomasy variant zavlažované cukrovky (tab. VI) vidíme, že i v ostatních ukazatelích se nedosáhlo lepších výsledků při pěstování cukrovky v pásech při užších řádcích. Vedle toho se ukázalo, že při hustotě porostu 120 tis. rostlin na ha nebyl překročen průměrný denní přírůstek sušiny celkové biomasy za vegetaci 14 g na m² a den.

Sledování technologické jakosti kořene cukrovky (tab. VII) naznačila, že dávky dusíka 240 kg ha⁻¹ při vyšších hustotách porostu cukrovky bez ohledu na vlhkostní režim neměly negativní dopad na obsah digescního cukru, obsah rafinády se však snižoval. Závlaha se podílela na snížení obsahu digesce o více než 1 % a obsah rafinády byl nižší o 1,2 %.

DISKUSE

Výsledky našeho pokusu, které jsme dosáhli při ověřování různé organizace porostu zavlažované cukrovky při hustotě porostu 120 tis. rostlin na ha, ukázaly na nevýznamný vliv sledovaného rozmístění řepy na ploše. Uskutečněné experimenty neprokázaly předpoklad, že zdánlivě optimálnější rozmístění rostlin na ploše se projeví lepším růstem a tvorbou biomasy, a tím i zvýšeným výnosem kořene cukrovky. K podobným závěrům dospěli i Harris (1972), který ověřoval pěstování cukrovky při různé hustotě a řádkové vzdálenosti (26 a 56 cm) na lehkých půdách v Readingu.

Provedená analýza růstu a produkce biomasy zavlažované cukrovky při hustotě porostu 120 tis. rostlin na ha nejen, že ve všech sledovaných znacích neprokázala rozdíl mezi různou organizací porostu, ale z dosažených výsledků dále vyplývá, že není rozdílu ani mezi různými variantami hustoty porostu u zavlažované cukrovky. V našich dřívějších pokusech (Šimon, 1974, 1976), kde se sledovala cukrovka při závlaze při hustotě porostu 80 tis. rostlin na ha, bylo dosaženo stejných nebo i vyšších hodnot denních přírůstků sušiny celkové biomasy za celé vegetační období, stejných hodnot indexu listové plochy i vyšší produkce celkové sušiny biomasy (26 až 28 t ha⁻¹). Stejně tak i výnosy kořene cukrovky i cukru v našich dřívějších pokusech, jakož i z pokusů současně probíhající neprokazují výhodnost hustějších porostů zavlažované cukrovky na lehkých půdách Polabí. Naše výsledky nejsou v podstatě v rozporu ani se zjištěními Derca, Tkáče (1970), Micha (1975), Draycotta, Durranta (1974), Harrise (1972) aj., kteří dosahovali nejvyšších výnosů kořene nebo cukru při hustotách porostu do 100 tis. rostlin na ha.

Vyšší hustota porostu se pouze příznivě projevila při využití vyšších dávek N, a to hlavně u variant bez závlahy a při pěstování cukrovky v pásech s užšími řádky. Vyšší dávky N při této hustotě příliš nezhoršo-

valy technologickou jakost kořene cukrovky, neboť dávka 2 g N na rostlinu odpovídá optimu dusíkaté výživy cukrovky (Müller, Winner, 1970).

Výsledky hodnocení listové plochy ukázaly na to, že hodnoty LAI se vlivem různé hustoty nebo organizace porostu mnoho nemění. V hustších porostech však vzrůstá podíl řapíků oproti čepelím, je větší zastínění listů a možná, že zde působí ještě i jiné vlivy, na které upozorňuje Kralovič (1977).

Optimum hustoty porostu a rozmístění řepných rostlin na ploše je značně závislé na stanovištních podmínkách. Dambroth (1970), Schulze, Bohle (1976) v závislosti na půdě a podnebí uvádějí, že optimální hustota porostu cukrovky se podle stanoviště pohybuje od 50 do 100 tis. rostlin na ha. Naše pokusy naznačily, že na lehkých půdách Polabí optimum hustoty zavlažované cukrovky nepřekračuje 100 tis. rostlin na ha.

Literatura

- DAMBROTH, M.: Über Beziehungen zwischen Bestandesdichte, Ertrag und Qualität von Zuckerrüben auf ertragssicheren Standorten. In: Landwirtschaftliche Forschung, 23, 1970, č. 2, s. 142-151.
- DERCO, M. — TKÁČ, J.: Výskum agrotechniky cukrovej repy v závlahových podmienkach Východoslovenskej nížiny. In: Vedecké práce VÚZH Bratislava, 8, 1970, s. 207-243.
- DRAYCOTT, A. P. — DURRANT, M. J.: The effect of cultural practices on the relationship between plant density and sugar yield. I. I. R. B., 6, 1974, č. 4, s. 176-185.
- HARRIS, P. M.: The effect of plant population and irrigation on sugar beet. J. agric. Sci., Camb., 78, 1972, s. 289-302.
- KRALOVIC, J.: Regulácia úrod a technologickej kvality cukrovej repy. Sborník ČVTS „Produkce biomasy a tvorba výnosů polních plodin, Praha, 1977, s. 151-154.
- MICHO, J.: Hustota porostu cukrovej repy a jej vplyv na úrodu koreňa a cukernatosť. In: Sborník SVTS „Agroekologické faktory tvorby úrodu polných plodín II. Michalovce, 1975, s. 191-198.
- MÜLLER, A. — WINNER, C.: Über die Wirkung gesteigerter Stickstoffdüngung von Zuckerrüben bei unterschiedlicher Bestandesdichte. Zucker, 23, 1970, č. 20, s. 599-602.
- SCHULZE, E. — BOHLE, H.: Zuckerrübenproduktion. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1976, 206 s.
- SIMON, J.: Vliv závlahového režimu a stupňovaného hnojení N na výnosy některých plodin. [Záv. zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1974, 42 s.
- SIMON, J.: Produkce biomasy některých plodin v závlahových soustavách. [Záv. zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1976, 33 s.
- WINNER, C.: Standraumzumessung im Zuckerrübenbau. Mitt. der DLG, 89, 1974, č. 10, s. 280-282.

Došlo dne 4. 7. 1978

ШИМОН, Й. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага - Рузыне): Разная организация сева орошаемой сахарной свеклы на легкой почве. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1183-1192.

В 1974—77 гг. в НИИР Прага - Рузыне, станция Тишице (производственный подтип свекловично-ржаной, суглинки), определяли влияние разных междурядий (рядки в 45 см и ленточный сев по схеме 50 — 30 — 30 — 30 — 50 см) при плотности 120 тыс. растений/га и орошении до 60 % всей водоёмкости (V_1) и без орошения (V_0) при нормах N 120 кг и 240 кг га⁻¹. По методу анализа роста определяли динамику роста и образование биомассы свеклы, продукцию корней, ботвы, сахара и сухого вещества во всей биомассе и технологическое качество корня. Все наблюдения показали непригодность выращивания орошаемой сахарной свеклы на легких почвах при плотности 120 тыс. растений/га в лен-

точном севе в рядах 30 см по сравнению с 45 см. В ходе лет урожай корней орошаемой свеклы в рядах 45 см на 10 % больше, чем в ленточном севе с более узкими рядами. Улучшенное пространственное упорядочение посевов в условиях орошения не увеличило образования общего сухого вещества биомассы, хотя урожаи ботвы были в общем выравненными.

сахарная свекла; орошение; разные междурядья; азотное удобрение; динамика роста; продукция биомассы; продукция корней; ботвы и сахара

ŠIMON, J. (Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Various Methods of Organization of the Irrigated Sugar Beet Stand on Light Soil*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1183-1192.

In the years 1974-1977 an experiment was conducted at the Tišice Station, Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně, (the area is a production sugar beet-rye subtype, sandy loam) to study the influence of different row spacing (45 cm row distances and strip sowing of the pattern 50-30-30-50 cm) with 120 thousand beets per ha, irrigation of 60 % available water capacity (V_1) and no irrigation (V_0), nitrogen application rates of 120 kg (h_1) and 240 kg per ha (h_2). The analysis of growth was employed to observe the dynamics of growth and the formation of sugar beet phytomass; root yield, yields of leaves, sugar yield, yield of total phytomass dry matter and technological quality of roots were also determined. Cultivation of irrigated sugar beet on light soil (120 thousand beets per ha, strip sowing, row spacing of 30 cm instead of 45 cm) was not found suitable according to the results of all observations. Over the years of observation, root yield of irrigated sugar beet grown at row spacing of 45 cm was higher by 10 % than in strips with narrower spacing. The so called "better areal organization" of the sugar beet stand did not increase the formation of total phytomass dry matter, even though the yields of leaves were quite balanced.

sugar beet; irrigation; different spacing of rows; N fertilizing; growth dynamics; phytomass production; yields of roots, leaves and sugar

ŠIMON, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Verschiedene Organisierung des Bestandes der berechneten Zuckerrübe auf leichtem Böden*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1183-1192.

In den Jahren 1974-1977 wurde im Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně auf dem Standort in Tišice (Rüben-Roggenanbausubtyp, Sand-Lehm-boden) der Einfluß des verschiedenen Reihenabstandes (45 cm und Bandaussaat nach dem Schema 50-30-30-50 cm) bei der Dichte von 120 Tausend Rüben je ha in der Berechnung auf 60 % der verwertbaren Wasserkapazität (V_1) und ohne Berechnung (V_0) bei den N-Gaben von 120 kg (h_1) und 240 kg (h_2) verfolgt. In den Versuchen wurden durch die Wachstumsanalyse die Dynamik des Wachstums und die Bildung der frischen Biomasse der Zuckerrübe verfolgt, der Ertrag von Wurzel, Rübenblatt, Zucker und Trockensubstanz der gesamten frischen Biomasse und auch die technologische Qualität der Wurzel festgestellt. Alle verwirklichten Untersuchungen wiesen keine Vorteilhaftigkeit des Anbaus der berechneten Zuckerrübe auf leichten Böden bei der Dichte von 120 Tausend Zuckerrüben je ha in der Bandaussaat bei Reihenabstand von 30 cm zum Unterschied vom Reihenabstand von 45 cm auf. Im Durchschnitt von Jahren war der Wurzelertrag der berechneten Zuckerrübe im Reihenabstand von 45 cm um 10 % höher als in den Bändern mit engeren Reihen. Die sogenannte „bessere Raumorganisierung“ des Bestandes der Zuckerrübe in der Berechnung zeigte sich sogar auch nicht in einer erhöhten Bildung der gesamten Trockensubstanz der frischen Biomasse, obwohl die Rübenblatterträge insgesamt ausgeglichen waren.

Zuckerrübe; Berechnung; verschiedener Reihenabstand; N-Düngung; Dynamik des Wachstums; Produktion der frischen Biomasse; Erträge von Wurzel, Rübenblatt und Zucker

Adresa autora:

Ing. Josef Šimon, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VPLYV OŠETROVANIA PORASTU CUKROVEJ REPY NA ÚRODU A NA HOSPODÁRENIE S PÔDNOU VODOU

M. Derco, V. Barta

DERCO, M. — BARTA, V. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava): *Vplyv ošetrovania porastu cukrovej repy na úrodu a na hospodárenie s pôdnou vodou*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1193-1202.

V pokusnom období 1971–1974 bol preskúmaný vplyv mechanického a chemického ošetrovania porastu zavlažovanej cukrovej repy, odroda 'Slovmona H', na úrodu buliev a na hospodárenie s pôdnou vodou. Z použitých štyroch variantov: 1) Ošetrovanie herbicídmi (Burex 5 kg ha⁻¹), 2) Ošetrovanie herbicídmi (ako pri var. 1) a štyrikrát plečkou, 3) Ošetrovanie štyrikrát plečkou a 4) Ošetrovanie trikrát plečkou a jedenkrát dlátovaním poskytli najvyššiu a pritom približne rovnakú úrodu prvé tri varianty (ca 66 t buliev na ha). Preto z prevádzkového hľadiska a s ohľadom na výšku čistého dôchodku je výhodné uprednostniť chemický spôsob ošetrovania porastu. Tento spôsob sa môže podľa potreby doplniť mechanickým ošetrovaním. Mechanické zásahy do pôdy v období pred zápojom riadkov nevedli k zmenám v hospodárení s pôdnou vodou.

cukrová repa; závlaha; ošetrovanie porastu proti burinám; úroda buliev; biometrické ukazovatele; bilancia živín; hospodárenie s pôdnou vodou

V literatúre sa často vyskytujú údaje, že medziriadkové mechanické ošetrovanie pôdy je potrebné pre ničenie burín, pre zníženie utuženosti pôdy, zlepšenie vzdušného režimu pôdy, zamedzenie výparu vody z pôdy a pre zvýšenie vsakovacej schopnosti pôdy. Ako uvádzajú Sokolov et al. (1969), experimentálne údaje, ktoré by toto všetko dokumentovali, často v publikovaných prácach chýbajú. Na účelnosť mechanického ošetrovania pôdy v období vegetácie rastlín existuje už pomerne veľa všeobecných poznatkov (Podzimní kultivace, 1967). „Tam, kde je možné uskutočniť efektívne odstránenie burín pomocou herbicídov, tam je potrebné zistiť, či je pre dosiahnutie maximálnej úrody kultivácia nevyhnutná. V prípade, že tak tomu je, treba zistiť, aký je prínos tohto opatrenia. Na túto otázku ešte nebola daná odpoveď. Zo skúsenosti však vieme, že sa tým žiada dosiahnuť dostatočne kyprý stav pôdy pre umožnenie lepšieho prenikania koreňov do hlbších vrstiev pôdy za vodou a živinami. Zdá sa, že vo voľnej prírode je bežný vývin rastlín možný aj bez kultivácie. Je treba vedieť, že práve spôsob hospodárenia, ktorý používame, robí kultiváciu nevyhnutnou. Inými slovami, v prípade, že by väčšina pôd nebola utláčaná traktormi, nákladnými autami a iným spôsobom, potom by ju pravdepodobne nebolo treba ani kypriť“.

V RSR poukazujú na to, že problém nutnosti kyprenia pôdy v poraste nie je ešte uzavretý a musí byť objasnený ďalšími výskumnými prácami,

ktoré potvrdia, alebo vyvrátia rôzne stanoviská autorov (Ionescu — Sisesti, 1971).

Clare a Bray (1964) výskum tejto otázky pri cukrovej repe uzavreli tak, že pokiaľ sa podarí inými prostriedkami udržať porast čistý bez burín, nemá medziriadkové plečkovanie ani okopávanie vplyv na úrodu. Uvedené poznatky súhlasia s výsledkami mnohých autorov (Robinštein a Sergijenko, 1972 a i.). Vyskytli sa aj protichodné výsledky (Presnjakov, 1964 a i.), kde časť autorov zdôrazňuje význam plečkovania pre zlepšenie hospodárenia s vodou (Kostin a Sidko, 1967 a i.). Niektorí autori odporúčajú použiť namiesto posledného plečkovania dlátovanie (Benc a Lapár, 1960; Šimon, 1964). Niektorí autori (Gros, 1962; Viets, 1967) poukazujú na spôsoby, akými sa dosiahne menšia spotreba vody na jednotku sušiny.

Pretože sa názory autorov na spôsob ošetrovania porastu zavlažovanej cukrovej repe často rozchádzajú, bolo potrebné sa touto otázkou výskumne zaoberať.

MATERIÁL A METÓDY

Ako pokusný materiál sme použili cukrovú repu odroda 'Slovmona H', pri ktorej sme zabezpečili teoretický počet rastlín 101 010 na ha (spon 45×22 cm). V priemere za pokusné obdobie bola skutočná hustota porastu nižšia o 1,5 % oproti teoretickej hustote. Pri závlahe sme zabezpečili v celom závlahovom období tieto parametre: predzávlahová vlhkosť pôdy 60 % VVK a hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu do 50 cm. Rastliny sme zavlažovali postrekom, zariadením Revolt Superior UD. V priemere za pokusné obdobie sme použili závlahové množstvo 1450 m^3 na 1 ha pôdy, pri priemernom počte závlahových dávok 3,25 a veľkosti jednej závlahovej dávky $446 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Podľa rokov počet dávok kolísal od jednej (1972) do šiestich (1973) (tab. I).

Varianty pokusu boli tieto: 1) ošetrovanie porastu herbicídmi (Burex 5 kg ha^{-1}), 2) ošetrovanie herbicídmi, dávka ako pri variante 1) a štyrikrát plečkou, 3) ošetrovanie trikrát plečkou a namiesto 4. plečkovania sme použili dlátovanie. Hĺbka plečkovania bola vzostupná od 5 do 10 cm a hĺbka dlátovania od 13 do 15 cm. Plečkovali sme od vzídenia rastlín do zápoja riadkov.

Pokus sme založili v období roku 1971–1974 na lokalite Most pri Bratislave (nadmorská výška 133 m, úhrn ročných zrážok 664 mm, priemerná teplota vzduchu za vegetáciu $16,5^\circ\text{C}$, priemerná relatívna vlhkosť vzduchu 74 %; pôdny typ — čiernozem karbonátová, zrnitostné zloženie ornice stredne ťažké s obsahom ílovitých častíc 35 až 40 %, hladina podzemnej vody 6 až 8 m, obsah humusu v ornici 2,56 %, pH výmenné 8,0, poľná vodná kapacita 31 až 36 % obj., obsah živín v prvkoch P 61 mg na 1000 g pôdy podľa Egnera, K 124 mg na 1000 g pôdy podľa Schachtschabela, CaCO_3 11,2 % podľa Janka).

Veľkosť jednej parcely 35 m^2 , varianty sme štyrikrát opakovali, úrody sme doplnili o výsledky ekonomického hodnotenia, biometrického sledovania rastových zmien, bilancie vody a živín.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

VPLYV VARIANTOV OŠETRENIA PORASTU NA ÚRODU BULIEV A NA VÝŠKU ČISTÉHO DÔCHODKU (tab. II, III)

Výsledky úrod buliev v priemere za pokusné obdobie sú podľa variantov značne vyrovnané a štatisticky nepreukazné. Odchýlka oproti hodnote priemeru úrod je nepatrná a predstavuje rozsah ± 1 %. Väčšie

I. Prehľad zavlažovania cukrovej repy v pokusnom období – Irrigations of sugar beet stand in the experimental period

Rok	Ukazovatele	Dátum zavlaženia	Závlahová dávka (množstvo) $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$
1971		16. VII.	450
		30. VII.	450
		23. VIII.	450
	závlahové množstvo počet závlahových dávok priemerná závlahová dávka	3	1250 450
1972		2. VII.	450
	závlahové množstvo počet závlahových dávok Priemerná závlahová dávka	1	450
1973		23. V.	400
		20. VI.	450
		11. VII.	450
		31. VII.	450
		15. VIII.	450
		7. IX.	450
	závlahové množstvo počet závlahových dávok priemerná závlahová dávka	6	2050 442
1974		28. VI.	450
		17. VII.	450
		14. VIII.	450
	závlahové množstvo počet závlahových dávok priemerná závlahová dávka	3	1350 450
Priemer 1971 – 1974	závlahové množstvo počet závlahových dávok závlahová dávka	3,25	1450 446

výkyvy v úrodách sú už podľa rokov a ich rozdiely sú štatisticky preukázané. Tieto nie je možné pripísať rôznemu závlahovému množstvu, použitému v danom roku (tab. I). To poukazuje na to, že ani po optimalizovaní vodného režimu pôdy závlahou nie je možné dosiahnuť úplnú stabilizáciu úrod podľa rokov.

II. Úrody buliev zavlažovanej cukrovej repy a preukaznosť ich rozdielov — Root yields of irrigated sugar beet and the significance of differences

Varianty	Pokusné obdobie				Priemer za pokusné obdobie				
	1971	1972	1973	1974	úroda buliev		preukaznosť rozdielov oproti priemeru ^{*)}	poradie variantov podľa	
	úroda buliev v t ha ⁻¹				t ha ⁻¹	%		úrody buliev	výšky čistého dôchodu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ošetrovanie herbicídmi	54,8	71,0	61,3	76,7	66,0	100	—	3	1
2. ošetrovanie herbicídmi a plečkou	54,7	68,2	64,0	79,9	66,7	101	—	1	2
3. ošetrovanie plečkou	56,7	65,7	64,5	78,0	66,2	100	—	2	3
4. ošetrovanie plečkou + dlátovanie	52,9	67,7	64,2	75,8	65,2	99	—	4	4
Priemer	54,8	68,1	63,5	77,6	66,0	100			
Preukaznosť oproti priemeru	000	--	+	+++					

Poznámka: ^{*)} Hraničná diferenciacia pre ošetrovanie a pokusné obdobie pri preukaznosti 5% = 2,21 t ha⁻¹, pri 1% = 2,99 t ha⁻¹ a pri 0,1% = 3,98 t ha⁻¹

Na miernu prednosť, z hľadiska výšky úrody buliev, poukazuje variant 2, čo sa už nepotvrdilo pri zohľadnení výšky čistého dôchodu (tab. II, stĺpec 10, resp. tab. III), podľa čoho bol najvhodnejší variant 1. Pretože rozdiely v hodnotách oboch ukazovateľov sú vcelku nepatrné, nie je možné s istotou pripísať absolútne prvenstvo niektorému zo štyroch variantov. Na miernu prednosť však najviac poukazuje variant 1.

VPLYV VARIANTOV OŠETRENIA PORASTU NA HODNOTY BIOMETRICKÝCH UKAZOVATEĽOV (tab. IV)

Predpokladané väčšie výkyvy v úrodách vplyvom použitých mechanických a chemických zásahov do porastu nás viedli k tomu, že sme do sledovania zaradili väčší počet sprievodných ukazovateľov, vrátane biometrických.

Ako vyplýva z hodnôt ukazovateľov uvedených v tabuľke, sú tieto vo všetkých stĺpcoch podľa variantov vyrovnané. Čiastočnou výnimkou sú hodnoty buliev hladkých a slabo rozvetvených, z čoho vyplýva, že v dôsledku dlátovania došlo k zvýšeniu ich podielu. Vcelku namerané hodnoty korešpondujú s hodnotami úrody buliev a skrojčkov.

III. Výpočet výšky čistého dôchodku zavlažovanej cukrovej repy (priemerné hodnoty za roky 1971–1974) – Calculation of the level of net income in irrigated sugar beet (mean values over the years 1971–1974)

Variant čís. +)	Vlastné náklady (Kčs ha ⁻¹)	Úroda (t ha ⁻¹)		Vedľajšie produkty (t ha ⁻¹)			Hodnota hrubej produkcie (Kčs ha ⁻¹)						Čistý dôchodok (Kčs ha ⁻¹)	Poradie va- riantov podľa čistého dô- chodku
		buľvy	skrojky	rezky	melasa	satu- račné kaly	buľvy	skrojky	rezky	melasa	satu- račné kaly	spolu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	9 871	66,0	41,2	39,6	0,330	4,0	16 500	2884	712	231	40	20 447	10 576	1
2	10 498	66,7	43,2	40,0	0,333	4,0	16 675	3024	800	233	40	20 772	10 274	2
3	10 481	66,2	42,4	39,7	0,331	4,0	16 550	2968	794	232	40	20 584	10 103	3
4	10 474	65,2	42,4	39,1	0,326	3,9	16 300	2968	782	228	39	20 317	9 843	4

Poznámka: +) 1 = ošetrený porast herbicídmi, 2 = ošetrený porast herbicídmi a plečkou,
3 = ošetrený porast plečkou, 4 = ošetrený porast plečkou, doplnený dlátovaním

IV. Hodnoty biometrických ukazovateľov a štruktúry úrody zavlažovanej cukrovej repy (priemerné hodnoty na varianty za obdobie 1971–1974) – Values of biometric indicators and the structure of the yield of irrigated sugar beet (mean values for the variants over the years 1971–1974)

Variant pokusu	Hmotnosť buliev v g						Tvar buliev			Rozmery buliev			Úroda v t ha ⁻¹		Pomer hmotnosti buliev ku skrojkom
	pod 250	251 –500	501 –750	751 –1000	1001 –1250	nad 1251	hľad- ké	rozvetvené		dĺžka cm	hrúbka cm	pomer dĺžky k hrúbke	bulvy	skroj- kov	
								slabo	silno						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. ošetrované herbicídom	8	28	28	18	8	10	80	15	5	18	10	1 : 0,55	66,0	41,2	1 : 0,62
2. ošetrované herbi- cídóm a plečkou	8	24	29	18	11	10	81	13	6	18	10	1 : 0,55	66,7	43,2	1 : 0,65
3. ošetrované plečkou	9	24	32	12	12	11	82	12	6	18	10	1 : 0,55	66,2	42,4	1 : 0,64
4. ošetrované plečkou a dlátovaním	10	28	26	22	4	10	84	9	7	18	10	1 : 0,55	65,2	42,4	1 : 0,65

Na zavlažovaných pôdach dochádza vplyvom závlahy k čiastočnému utuženiu pôdy a v dôsledku vytvárania prísušku po závlahe sa často odporúča použiť mechanické ošetrovanie medziriadkovej plochy s cieľom rozrušiť prísušok, prerušiť kapilárne vztlínanie vody a zamedziť jej väčším stratám evaporáciou. Vychádzajúc z týchto literárnych údajov, ktorých pôvod je prevažne v starých závlahových oblastiach, sme doplnili naše výsledky o úrodách aj o výsledky výskumu tejto otázky.

Ako vyplýva z výsledkov, je celková spotreba vody rastlinami pri rôznych variantoch ošetrovania vcelku vyrovnaná (stípec 6). Vzhľadom aj na vyrovnanú úrodu sušiny (stípec 7) nedošlo k zmene trendu ani pri hodnotách koeficientu vlhovej spotreby (stípec 8). Z toho vyplýva, že pri konečnom posudzovaní vhodnosti variantov ošetrovania bude pri zavlažovanej cukrovej repe najdôležitejší ukazovateľ výška čistého dôchodku a možnosti zabezpečenia spôsobu ošetrovania.

V. Bilancia vody v pôde a koeficient vlhovej spotreby zavlažovanej cukrovej repe v pokuse s ošetrovaním porastov (priemerné hodnoty za obdobie 1971–1974)
Water balance in soil and the coefficient of water consumption of irrigated sugar beet in the experiment with stand treatment (mean values over the period 1971–1974)

Variant (použitý prostriedok proti burinám)	Zásoba pôdnej vody pred sejbou v hĺbke 0–50 cm $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$	Zväčšenie zásoby pôdnej vody za vegetáciu ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$)		Zásoby pôdnej vody pri zbere v hĺbke 0 až 50 cm $(\text{m}^3 \text{ha}^{-1})$	Celková spotreba vody $(\text{m}^3 \text{ha}^{-1})$	Úroda sušiny (t ha^{-1})	Koeficient spotreby vo- dy (spotreba vody m^3 na 1 t sušiny buliev a skrojkov)
		zrážok	závlahy				
1	2	3	4	5	6	7	8
1. herbicíd	1620	3470	1450	1554	4986	20,4	244
2. herbicíd + plečkovanie	1662	3470	1450	1530	5052	20,8	243
3. plečkovanie	1623	3470	1450	1613	4930	20,6	239
4. plečkovanie + dlátovanie	1604	3470	1450	1544	4980	20,2	247

VPLYV VARIANTOV OŠETRENIA PORASTU NA BILANCIU ŽIVÍN (tab. VI)

Zmena spôsobu ošetrovania porastu nevplýva podstatnejšie ani na obsah živín v podieloch úrody (stípec 3 až 5, 10 až 12), čo pri pomerne vyrovnanej úrode sušiny buliev (stípec 2), skrojkov (stípec 9), alebo celej rastliny (stípec 16), nemohlo vyvolať väčšie rozdiely ani v odbere živín úrodou z pôdy (stípec 17), resp. v koeficiente spotreby živín na jednotku sušiny (stípec 18). V tejto súvislosti nedošlo podľa variantov k väčším rozdielom ani pri bilancii živín. Bilancia živín vcelku poukazuje na to, že pri závlahe cukrová repa spotrebuje veľké množstvo živín na tvorbu vysokej úrody. Dodané množstvo živín hnojivami, ktoré môžeme považovať za vysoké (ca 450 kg ha^{-1}) predstavuje iba 56 % množstva, ktoré cukrová repa spotrebuje na vytvorenie úrody. Z toho vyplýva,

VI. Obsah živín v podieloch úrody v prvkoch, odber živín z pôdy úrodou a bilancia živín pri zavlažovanej cukrovej repe (priemerné hodnoty za pokusné obdobie 1971–1974) – Content of mineral elements in parts of the yield, element uptake from soil and element balance of irrigated sugar beet (mean values over the experimental period 1971–1974)

a) Obsah a odber živín

Variant číslo	Bulvy							Skrojky							Celá rastlina		Spotreba živín kg na 1 t sušiny
	úroda sušiny v t ha ⁻¹	obsah živín v %			odber živín v kg ha ⁻¹			úroda sušiny v t ha ⁻¹	obsah živín v %			odber živín v kg ha ⁻¹			úroda sušiny v t ha ⁻¹	odber NPK úro- dou v kg ha ⁻¹	
		N	P	K	N	P	K		N	P	K	N	P	K			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	14,1	1,66	0,18	1,20	188	26	168	6,3	2,68	0,32	3,50	171	20	216	20,4	790	38,7
2	14,2	1,30	0,18	1,06	188	26	152	6,5	2,68	0,32	3,28	178	21	214	20,8	768	36,9
3	14,2	1,32	0,19	1,13	189	26	160	6,4	2,45	0,29	3,44	156	19	220	20,6	772	37,5
4	13,9	1,32	0,18	0,89	186	25	146	6,2	2,60	0,27	3,44	164	17	211	20,2	749	37,1

b) Bilancia živín

Variant číslo	Odber živín úrodou v kg ha ⁻¹				Dodané živiny do pôdy priemyselným hnojivom a maštal. hnojom v kg ha ⁻¹				Pomer živín		Odobrané množstvo živín prevyšuje (+) alebo neprevyšuje (–) dodané množstvo živín		
	N	P	K	NPK	N	P	K	NPK	odobraných	dodaných	N	P	K
									N : P : K	N : P : K			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	360	46	384	790	186	44	218	448	1 : 0,1 : 1,1	1 : 0,2 : 1,2	+174	+2	+166
2	356	47	365	768	186	44	218	448	1 : 0,1 : 1,0	1 : 0,2 : 1,2	+170	+3	+147
3	345	46	381	772	186	44	218	448	1 : 0,1 : 1,1	1 : 0,2 : 1,2	+159	+2	+163
4	350	42	357	749	186	44	218	448	1 : 0,1 : 1,0	1 : 0,2 : 1,2	+164	–2	+139

že v súčasnosti je táto plodina schopná si rozdiel živín odobrať z pôdnej zásoby, ktorá v dôsledku intenzívnej mikrobiologickej činnosti pri závlaha existuje, ale pravdepodobne by nestačila zásobovať rastliny prijateľnými živinami dlhšiu dobu, keby sa zanedbala otázka ich adekvátneho návratu do pôdy hnojivami.

Výsledky monofaktoriálneho pokusu s ošetrovaním porastu cukrovej repy boli vcelku podľa spôsobov ošetrovania vyrovnané, čo potvrdili výsledky mnohých sledovaných sprievodných ukazovateľov. Po stránke vplyvu opatrení na úrody súhlasia získané výsledky s názormi tých autorov, ktorí dokazujú, že pokiaľ sa podarí inými prostriedkami udržať porast čistý od burín, nemá medziriadkové plečkovanie ani ručná okopávka vplyv na úrodu (Clare a Bray, 1964 a i.). Nepatrný vplyv mechanického ošetrovania na vodný režim je s výsledkami zahraničných autorov čiastočne v súlade a čiastočne nie. Dosiahnuté hodnoty koeficientu spotreby vody (v rozsahu 239 až 247) boli pomerne nízke a sú v súlade s tvrdením viacerých autorov, že dobre vyživované rastliny spravidla vystačia s menším množstvom vody v porovnaní s tými, ktoré neboli živinami do takej miery zásobené (Gros, 1962 a i.).

Potvrdzujú aj názor (Viets, 1967), že akýkoľvek praktický postup, ktorý vedie k vyššej úrode sušiny vedie automaticky k vyššej účinnosti využívania vody.

Tu však je treba zdôrazniť, že prevažná časť výsledkov, poukazujúcich na kladný vplyv mechanického ošetrovania porastov, pochádza z podmienok arídnej až semihumídnej klímy, kde prevláda gravitačný spôsob závlahy a kde pre dlhodobé využívanie zavlažovaných pôd sú tieto návyky na kornatenie. V týchto klimatických podmienkach je vo všeobecnosti väčšia evapotranspirácia v porovnaní s evapotranspiráciou v sehumídnej klíme, kde sa zavlažované pôdy využívajú krátko a kde pri závlaha postrekom nedochádza až natoľko k výskytu tohoto nepriaznivého javu. Našimi výsledkami nebol potvrdený efekt niektorých menej používaných opatrení — dlátovania (Benc a Lapár, 1960; Šimon, 1964) pravdepodobne z dôvodu, že v našich podmienkach pri cukrovej repe nebola pôda natoľko utužená, ako tomu bolo v iných podmienkach, kde autori získali pozitívne výsledky. Naše výsledky vcelku súhlasia so závermi výskumu, ktoré boli vykonané v RSR (Ionescu — Sisesti, 1971), že bezburinný stav porastu je možné dokonalejšie zabezpečiť herbicídmi ako plečkovaním.

Literatúra

- BENC, S. — LAPÁR, M.: Cukrová repa. Bratislava 1960.
CLARE, R. W. — BRAY, W. E.: Hoeing sugar beet conjunction with a pre-emergence herbicide. Exp. Husb., 1964, č. 26, s. 41-47.
GROS, A.: Engrais. Guide pratique de la fertilisation. Paris 1962.
IONESCU-SISESTI, V.: Culturi irigate. Bucuresti, 1971.
KOSTIN, I. S. — SIĐKO, A. A.: Orešeniye glavnejšich kul'tur na jugovostoke SSSR. Zemledelije, 1963, č. 3, s. 24-28.
PRESNJAKOV, V. P.: Rezervy uveličeniya urožajnosti sacharnoj svekly na polivnyh zemljach. Sachar. Svekla, 1964, č. 11, s. 7-8.
ROBINŠTEJN, M. I. — SERGIJENKO, V. A.: Optimal'naja plotnosť svetlokaštanovoj počvy dlja sacharnoj svekly v uslovijach orošeniya. Vest. sel. — choz. Nauki (Alma-Ata), 1972, č. 3, s. 10-14.
SOKOLOV, A. V. et al.: O značení meždurjadnyh obrabotok počvy pri orošení. In: Teoretičeskije osnovy obrabotki počv. Leningrad, 1969.

ŠIMON, J.: Rostlinná výroba 2. Praha — Bratislava 1964.

VIETS, F.: Fertilizers in relation to irrigation practices. In: Irrigation of Agricultural lands. Madison, 1967.

PODZIMNÍ KULTIVACE: Zemědel. Inf. ze Zahr. 1967, č. 20, s. 50-54.

Došlo dňa 4. 7. 1978

ДЕРЦО, М. — БАРТА, В. (Научно-исследовательский институт орошаемого хозяйства, Братислава): Влияние обработки посевов сахарной свеклы на урожай и расходование почвенной воды. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1193-1202.

В опытный период 1971—74 гг. проверяли влияние механической и химической обработки посева орошаемой сахарной свеклы сорта 'Словмона Аш' на урожай корней и расход почвенной воды. Было поставлено 4 варианта: 1. Обработка гербицидом Бурекс — 5 кг га⁻¹; 2. Обработка тем же гербицидом и 4 раза пропольником; 3. Обработка 4 раза пропольником и 4. Обработка 3 раза пропольником и 1 раз чизелование; первых 3 варианта дали самый высокий и притом примерно одинаковый урожай (около 66 т корней/га). Поэтому как с производственной точки зрения, так и ввиду размера чистого дохода, следует отдать предпочтение химической обработке, которую в зависимости от потребности можно дополнить механической. Механические вмешательства в почву в период до смыкания рядков не ведут к изменениям в расходе почвенной воды.

сахарная свекла; орошение; обработка посевов против сорняков; урожай корней; биометрические показатели; баланс веществ; расход почвенной воды

DERCO, M. — BARTA, V. (Research Institute for Irrigations, Bratislava): The Influence of Cultivation Techniques of Sugar Beet Crop on the Yield and Water Regime of Soil. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1193-1202.

In the years 1971—1974 experiments were conducted to study the influence of mechanical and chemical treatment of irrigated sugar beet crop (cv. 'Slovmona H') on root yield and on soil water regime. There were four variants of the treatment as follows: 1) Herbicide application (Burex 5 kg per ha), 2) Herbicide application (the same as in var. 1) and use of a weeder four times, 3) Use of a weeder four times, 4) Use of a weeder three times and use of a chisel-plow once. The first three variants gave the highest and almost the same yields (ca. 66 t roots per ha). Therefore in view of practice and with regard to the level of net income, chemical treatment should be applied. This technique may be supplemented with mechanical treatment if necessary. Mechanical cultivation of soil in the period before shading did not affect the water regime of soil.

sugar beet; irrigation; treatment of crops to control weeds; root yield; biometrical indicators; balance of nutrients; water regime of soil

DERCO, M. — BARTA, V. (Forschungsinstitut für Beregnungswirtschaft, Bratislava): Einfluß der Bestandespflege der Zuckerrübe auf Ertrag und Wirtschaften mit Bodenwasser. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1193-1202.

Im Versuchszeitraum 1971—1974 wurde der Einfluß der mechanischen und chemischen Bestandespflege der beregneten Zuckerrübe, der Sorte 'Slovmona H', auf Rüben-ertrag und Wirtschaften mit Bodenwasser untersucht. Von den vier angewandten Varianten: 1. Pflege mit Herbizid 5 kg Burex je ha, 2. Pflege mit Herbizid (wie bei der ersten Variante) und viermal mit Hackmaschine, 3. viermal Pflege mit Hackmaschine und 4. dreimal Pflege mit Hackmaschine und einmal mit tiefen Grubbern boten die ersten drei Varianten den höchsten und dabei annähernd gleichen Ertrag (ca 66 t Rüben je ha). Vom Gesichtspunkt des Betriebes aus und mit Rücksicht auf die Höhe des Nettoeinkommens ist vorteilhaft, die chemische Bestandespflege zu bevorzugen. Diese Methode kann man nach Bedarf der mechanischen Pflege ergänzen. Die chemischen Eingriffe in den Boden führten im Zeitraum vor Reihenschluß zu keinen Änderungen im Wirtschaften mit Bodenwasser.

Zuckerrübe; Beregnung; Bestandespflege gegen Runkelrüben; Rüben-ertrag; biometrische Kennziffern; Nährstoffbilanz; Wirtschaften mit Bodenwasser

Adresa autorov:

Doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., ing. Vojtech Barta, Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Vrakuňská cesta, 834 21 Bratislava - Podunajské Biskupice

M. Derco

DERCO, M. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava): *Závlaha a kvalita úrody cukrovej repy*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1203-1206.

Za posledných 20 rokov sa v podmienkach ČSSR získali obširnejšie informácie o vplyve závlahy nielen na kvantitu, ale aj na kvalitu úrody cukrovej repy. Prevládajúce výsledky ukazujú na negatívny vplyv závlahy na cukornatosť, čo pri jej pozitívnom vplyve na výšku úrody buliev znamená, že celková úroda digescného cukru a rafinády na hektári je vyššia ako bez závlahy. Táto úroda by mohla byť ešte vyššia, keby sa našli spôsoby na zamedzenie poklesu cukornatosti pri zachovaní vysokej úrody buliev pri závlahe, k čomu z času na čas dochádza. Pre objasnenie tejto príčiny je nevyhnutný špeciálny výskum, zameraný na sledovanie dynamiky zmien hmotnosti buliev a cukornatosti v závislosti od podmienok prostredia.

cukrová repa; úroda buliev; cukornatosť; podiel úrody buliev k skrojkom

Pri cukrovej repe sú najdôležitejšie ukazovatele — úroda buliev a ich cukornatosť. Záujem o ich zmeny sa zväčšuje, hlavne pri použití účinných opatrení, medzi ktoré patrí aj závlaha. Otázku kvality cukrovej repy u nás teoreticky vysvetlil Kudrna [1976], ktorý poukázal na to, že všeobecne rozšírený názor o negatívnom vplyve závlahy na kvalitu úrody treba považovať za nepresný. Upozornil na tri termodynamické fázy a na ich úlohu pri formovaní výšky a kvality úrody. Z kvantitatívneho hľadiska je dôležitá druhá fáza (august) a z hľadiska kvalitatívneho tretia fáza (september). Keď v tretej termodynamickej fáze príkon vody prevyšuje príkon tepla, dochádza k zvyšovaniu úrody buliev, k znižovaniu cukornatosti a tvorba úrody buliev prebieha na úkor tvorby cukru. Dochádza k tomu hlavne vtedy, keď preťaženie vodou trvá dlho a rastlinám sa nepodarí vyrovnať tepelný spád, vzniklý energetickými procesmi vo vnútri organizmu.

Na vzťah medzi teplotou vzduchu a úrodou cukru poukázali aj ďalší autori. Z nich Gray [1967] uvádza, že vysoké teploty, dosahujúce 32 °C v priebehu štyroch až ôsmich hodín denne po dobu 10 až 14 dní, môžu viesť k poklesu cukornatosti. Je to preto, že rastliny na tento stav citlivo reagujú, čo sa prejavuje pri horúcom počasí v odpoľudňajších hodinách zvädnutím listov, ktoré klesajú na povrch pôdy. Aby sa listy udržali, začínajú spotrebúvať cukor, čím sa jeho obsah v bulvách znižuje. Správnym zavlažovaním je možné dosiahnuť ochladenie rastlín, čoho dôsledkom je nielen zastavenie poklesu cukornatosti, ale naopak sa podporí jej vzostup.

Niektorí autori tvrdia, že pozitívny vplyv závlahy na cukornatosť sa viaže na ľahké pôdy Roth, 1976; Drupka a Gruszka, 1974;

Martin, 1965). V našich podmienkach sa to v jednom pokuse potvrdilo, a to v jednom zo štyroch rokov (Šimon, 1978).

Na druhej strane je celý rad autorov, ktorí poukázali na negatívny vplyv závlahy na cukornatosť buliev. Pretože vplyvom závlahy je trend vzostupu úrod prudší ako trend poklesu cukornatosti, úroda digescného cukru a rafinády je vyššia ako bez závlahy (Kubátová, 1966; Klatt, 1959 a i.). V našich podmienkach sme zistili pokles cukornatosti vplyvom závlahy v rozsahu 0,7 až 3,0 % (Hájek, 1968; Švachula et al., 1977; Škoda, 1972; Šimon, 1978; Veneni, 1968). V literatúre sú zmienky aj o predpokladanej príčine tohoto javu. Uvádza sa tiež, že prevádzka väčšiny cukrovarov je rentabilná len vtedy, keď cukornatosť v bulvách neklesne pod 16,5 % (Popovici et al., 1974).

MATERIÁL A METÓDY

Údaje o úrode buliev a o ich cukornatosti sme získali pri výskume agrotechniky, ktorej účinok sme skúmali bez závlahy a pri závlahe v období rokov 1963–1970 v podmienkach Podunajskej nížiny. Naše výsledky zo stredných a ťažkých pôd sme doplnili výsledkami z ÚKSUP (z ľahkých pôd), a uvádzame ich v tab. I. Chceli sme tým nájsť vzťah medzi pôdnym druhom a cukornatosťou. Zá-

I. Vzťah medzi hodnotami podielu úrody skrojkov (z biologickej úrody) cukrovej repy a hodnotami obsahu cukru (rafinády) v bulvách pri variantoch závlahy – The relationship between the values of beet top yield proportion in the biological yield and the values of refined sugar content in the roots in the variants of irrigation

Miesto pokusu	Druh pôdy	Pôvod výsledkov	Pokusné obdobie	Variant*)	Úroda v t ha ⁻¹		Podiel skrojkov na biol. úrode %	Obsah v percentách		
					bulvy	skrojky		cukor v bulvách	popol	rafináda
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Madunice	ťažká	VÚZH	1963 – 65	a	53,77	35,90	40	17,6	0,51	14,4
				b	63,20	44,60	41	17,0	0,56	13,6
Somotor	1963 – 65		a	53,28	31,83	37	17,5	0,73	13,4	
			b	76,60	48,30	39	15,2	0,81	10,8	
Nový Trh	stredná		1962 – 64	a	39,46	22,70	37	18,4	0,53	15,1
				b	62,06	39,90	39	16,9	0,61	13,3
			1967 – 68	a	62,00	37,60	38	15,2	0,62	11,5
				b	77,20	45,30	37	15,6	0,63	11,9
1969 – 70			a	61,90	28,80	32	16,3	0,67	12,4	
			b	76,70	44,00	36	14,5	0,73	10,4	
Most pri Bl.			1975 – 77	a	43,80	22,80	34	18,3	0,63	14,6
				b	60,20	34,90	37	16,6	0,60	13,0
Vrakuňa	ľahká	ÚKSUP	1971 – 74	a	57,50	34,30	37			12,7
b				72,34	56,92	44			10,0	
Podivín	1971 – 74		a	44,74	26,69	37			12,5	
			b	63,36	48,01	43			15,1	

Poznámka: *) a = bez závlahy, b = pri závlahe

vlahou, ktorú sme riadili na základe sledovania vývinu pôdnej vlhkosti gravimetrickou metódou, sme plne kryli deficit zrážok. Posledná závlahová dávka pripadla na koniec augusta.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Mierne zvýšenie cukrnatosti vplyvom závlahy na stredných pôdach v rokoch 1968—1969 nás viedlo k hľadaniu príčiny tohto pozitívneho javu. Predpokladali sme, že bude spočívať v priebehu počasia, čo sa nepotvrdilo, lebo v počasí neboli väčšie výkyvy. Takmer jednoznačný pokles cukrnatosti na ťažkých a stredných pôdach pri závlahe môže spočívať v odlišnom teplotnom a vzdušnom režime pôdy, ale k tomu nám chýbali dôkazy (výsledky).

Všeobecným dôsledkom závlahy však je, že vedie k zmene podielov buliev a skrojkov v porovnaní s hodnotami týchto ukazovateľov pri nezavlažovanej cukrovej repe (hodnoty v stĺpci 8). Pretože sa vplyvom závlahy zväčšuje aj úroda buliev, tento jav by podporoval tvrdenie, že vplyvom závlahy cukrnatosť klesá preto, že proces tvorby hmoty buliev prebieha rýchlejšie ako tvorba cukru (Klatt, 1959).

Hodnoty v stĺpci 8 ďalej poukazujú na to, že na strednej a ťažkej pôde so zväčšovaním podielu skrojkov súčasne dochádza i k znižovaniu cukrnatosti. Z tejto súvislosti by mohlo potom vyplynúť, že cukrnatosť poklesla preto, lebo určitá časť cukru sa mohla nachádzať aj v skrojkách. Keby sme nemali výsledky z ľahkej pôdy (Podivín 1971—1974), ľahko by sa mohol predpoklad o negatívnej korelácii medzi úrodou skrojkov a cukrnatosťou buliev premeniť na skutočnosť, pretože sú k tomu aj ďalšie podporujúce výsledky získané v mimoriadne priaznivom roku 1977 v podmienkach VSN. Táto protichodnosť medzi množstvom úrody a cukrnatosťou v závislosti od pôdneho druhu len zvýrazňuje zložitú otázku, na ktorú u nás poukázal Kudrna (1976), a niektorí ďalší autori.

Predpokladáme, že objasnenie pravej príčiny zmeny cukrnatosti buliev pri zavlažovanej cukrovej repe nebude možné urobiť bez podrobnejšieho štúdia dynamiky tvorby buliev a cukru v závislosti od poveternostných a pôdnych podmienok, prostredníctvom špeciálne založených pokusov.

Literatúra

- DRUPKA, S. — GRUSZKA, J.: Znaczenie deszczowania w uprawie buraka cukrowego. Biul. Inst. Hodow. i Aklim. Rośl., 1974, č. 3-4, s. 135-140.
- GRAY, A.: Jak zvýšit výnosy cukrovky a cukrnatost pomocí zavlažování. Zeměd. Inf. ze zadr., 1967, č. 20, s. 40-42.
- HÁJEK, L.: Příspěvek k otázce výnosu a kvality cukrovky při zavlažování. Rostl. Výroba, 14, 1968, č. 1, s. 85-94.
- KLATT, F.: Die Berechnung der Zuckerrübe an Hand 8-jähriger Berechnungsversuche. Acker- u. PflBau, 1959, č. 4, s. 408-429.
- KUBATOVÁ, V.: Příspěvek k otázkám pěstování cukrové řepy v závlahách. Studijní informace ÚVTI, Praha 1966.
- KUDRNA, K.: Příspěvek k řešení účinnosti závlah v zemědělských a zemědělsko-průmyslových soustavách. In: Zkušenosti z výstavby, provozu a využívání závlah. Náchod 1976.
- MARTIN, K. H.: Rastlinná výroba a zavlažovanie. Landtechnik, 1965, č. 10, s. 1-7 (preklad).
- ROTH, D.: Ergebnisse und Empfehlungen zur Zuckerrübenberechnung. Feldwirtschaft, 1976, č. 8, s. 373-375.

SIMON, J.: Různá organizace porostu zavlažované cukrové řepy na lehké půdě. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 11, s. 1183-1192.

ŠKODA, V.: K problému vlivu hladiny hnojení na výnos a kvalitu některých plodin. In: Sborník referátů z vědecké konference k 20. výročí založení Katedry základní agrotechniky a agrometeorologie Agronomické fakulty VŠZ v Praze. Praha 1972.

ŠVACHULA, V. et al.: Vliv vědecky řízené závlahy cukrovky na její technologickou jakost a posklizňový metabolismus. Listy cukrov., 1977, č. 2, s. 35-40.

POPOVICI, I. et al.: Influenta condiilor agrotehnice asupra calitatii tehnologice a sfecliei de zahar. Probl. agric., 1974, č. 6, s. 56-67.

VENENI, M.: Odrůdová skladba polních plodin v závlahových podmínkách. Praha, ÚVTI 1968.

Došlo dňa 31. 10. 1978

ДЕРЦО, М. (Научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, Bratislava). Орошение и качество урожая сахарной свеклы. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1203-1206.

За последние 20 лет в условиях ЧССР была получена более обширная информация о влиянии орошения не только на количество, но и на качество урожая сахарной свеклы. Большинство результатов свидетельствует об отрицательном влиянии орошения на сахаристость, что при его положительном влиянии на размер урожая корней означает, что общий урожай экстрагированного сахара и рафинада на гектар выше, чем без орошения. Этот урожай мог бы быть еще выше, если бы нашлись способы уменьшения понижения сахаристости при сохранении высокого урожая корней при орошении, что время от времени происходит. Для объяснения этой причины необходимо специальное исследование, направленное на изучение динамики изменения массы корней и сахаристости в зависимости от условий среды.

сахарная свекла; урожай корней; сахаристость; доля урожая корней по отношению к обрезкам

DERCO, M. (Research Institute for Irrigations, Bratislava): *Irrigation and the Quality of Sugar Beet Crops*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1203-1206.

Ample information on the influence of irrigation on the quantity and quality of sugar beet crops has been gathered in Czechoslovakia over the last two decades. The results of all experiments mostly draw attention to the negative effect of irrigation on the sugar content; however, irrigation improves the yields of roots, so that, in the final effect, the total per-hectare yield of digestion sugar and refined sugar is higher in irrigated fields than without irrigation. The total yield may be even higher if any methods are found for averting the decrease of sugar yield while saving the high root yields in irrigated fields; such cases really occur from time to time. Special research is needed to explain the causes of these phenomena, and the actual subject of this research should be the dynamics of the weight and sugar-content changes in beet roots, as depending on environmental conditions.

sugar-beet; root yield; sugar content; root: tops ratio

DERCO, M. (Forschungsinstitut für Berechnungswirtschaft, Bratislava): *Die Bewässerung und deren Einfluß auf die Qualität der Zuckerrübenenernte*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11): 1203-1206.

In den vergangenen 20 Jahren konnten wir unter den Bedingungen der ČSSR umfangreiche Informationen über den Einfluß der Bewässerung nicht nur auf die Menge, sondern auch auf die Qualität der Zuckerrübenenernte gewinnen. Die meisten Ergebnisse deuten auf einen negativen Einfluß der Bewässerung auf den Zuckergehalt hin, was bei deren positivem Einfluß auf die Erträge bedeutet, daß der Gesamtertrag an Digestionszucker und Raffinade pro ha doch höher liegt als ohne jede Bewässerung. Die Erträge könnten noch höher liegen, wenn die Zuckergehaltabnahme zu verhindern und die hohe Rübenenernte bei der Bewässerung aufrechtzuerhalten gelänge, was von Zeit zu Zeit auch wirklich geschieht. Die Erklärung dieser Erscheinung erfordert eine spezielle Forschung, die auf die Dynamik der Veränderungen der Rübenmasse und des Zuckergehaltes in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen orientiert werden sollte.

Zuckerrübe; Rübenenernte; Zuckergehalt; Anteil der Rübenenernte zu Rübenköpfen

Adresa autora:

Doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Vra-
kuňská cesta, 834 21 Bratislava - Podunajské Biskupice

VÝSKYT STEBLOLAMU (*CERCOSPORELLA HERPOTRICHOIDES* FRON.) A ČERNANIA PÄTY STEBLA (*OPHIOBOLUS GRAMINIS* SACC.) NA OZIMNEJ PŠENICI PRI ZÁVLAHE

E. Palatinus

PALATINUS, E. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava - Podunajské Biskupice): *Výskyt steblolamu (Cercospora herpotrichoides FRON.) a černania päty stebľa (Ophiobolus graminis SACC.) na ozimnej pšenici pri závlahe*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1207-1215.

V rokoch 1972-1975 v Moste pri Bratislave prebiehal pokus so sledovaním steblolamu a černania päty stebľa na zavlažovanej ozimnej pšenici odroda 'Kavkaz'. Steblolam je v tomto areáli rozšírený. Závlaha jeho šírenie významne podporovala. V trojročnom priemere na nezavlažovanom poraste bolo napadnutých 18,00 % rastlín, pri závlahovom režime 50 % VVK 24,65 % a pri 70 % VVK 24,52 %. V jednotlivých rokoch počet napadnutých rastlín pri závlahe oproti rastlinám nezavlažovaným vzrástol o 3,36 až 11,04 %. Závlaha výraznejšie podporovala napadnutie v takom roku, keď steblolam bol viac rozšírený aj na rastlinách nezavlažovaných, čiže vtedy, keď boli priaznivejšie podmienky pre vznik infekcie. Výskyt steblolamu viacej závisel od priebehu počasia než od závlahy. Závlaha bola iba druhotným činiteľom; šírenie infekcie viacej podporovalo vlhké počasia než závlaha. Pri dávkach dusíka 70 a 190 kg ha⁻¹ neboli zistené rozdiely v intenzite napadnutia. Černanie päty stebľa sa vyskytovalo na pšenici len ojedinele. Z toho stavu napadnutia porastu sa nedalo dobre posúdiť, ako vplýva závlaha na šírenie tejto choroby.

pšenica ozimná; steblolam (*Cercospora herpotrichoides*); černanie päty stebľa (*Ophiobolus graminis*); zavlažovanie; dusíkaté hnojivá

Steblolam (*Cercospora herpotrichoides*) a černanie päty stebľa (*Ophiobolus graminis*) patria medzi významné choroby pšenice. Problémy s rozšírením týchto chorôb nastávajú pri vysokom zastúpení obilnín v štruktúre osevov. Škodlivé je najmä pestovanie pšenice po pšenici alebo po jačmeni.

Pšenica ozimná patrí v posledných rokoch medzi bežne zavlažované plodiny, a preto sa žiada poznať, ako závlaha ovplyvňuje jej zdravotný stav. V literatúre je málo zmienok o tom, ako závlaha ovplyvňuje rozšírenie *C. herpotrichoides* a *O. graminis*. Pre pochopenie vzťahu medzi závlahou a ochorením čiastočne poslúžia aj poznatky o tom, ako na patogénov pôsobia klimatické faktory, a to najmä zrážky a relatívna vlhkosť vzduchu. Šírenie obidvoch patogénov podporuje vlhké počasia. Uvádzajú to viacerí domáci aj zahraniční autori. Zakořal et al. (1970) uvádza, že ozimná pšenica trpí steblolamom najmä vtedy, keď je daždivá a chladná jeseň. Silný dážď napomáha uvoľňovanie konidií z mycélia a ich rozširovanie. Podľa zmienky Řezáč a (1972) podporuje daždivé počasia steblolam aj vo fáze klasenia a dozrievania pšenice. V Bulharsku zachvátil steblolam až 85 % rastlín ozimnej pšenice, keď

bola daždivá a chladná jar (Vasilev, 1972). Kuntzsch (1973) zistil priamy vzťah medzi napadnutím pšenice steblohamom a zrážkami v období kvitnutia egreša a bazy čiernej. Podľa Schrödera a Fehrmanna (1971a, b) dosahuje intenzita infekcie pšenice steblohamom maximum, keď relatívna vlhkosť vzduchu prekročí 80 %. Infekciu podporujú zrážky, nepripisujú im však väčší význam pri šírení spór do okolia. Prenos spór sa uskutočňuje hlavne vzdušnými prúdmi.

Pšenica môže byť infikovaná obidvoma patogénmi počas celej vegetácie. Michalíková (1977) uvádza, že k manifestačnému prejavu ochorenia pšenice steblohamom dochádza štyri až päť týždňov pred zberom, čo pripadá na koniec mája a začiatok júna. Bockmann a Mielke (1972) sa domnievajú, že v jeseni sú priaznivejšie podmienky pre infekciu steblohamom než na jar. Koršunová et al. (1976) uvádza dve hlavné etapy šírenia steblohamu. Infekcia sa postupne šíri v jeseni a obnovuje sa na jar, keď teplota dosiahla 15 °C. Černanie päty stebľa sa šíri takmer bez prerušenia.

Viacerí autori zhodne konštatovali, že závlaha podporuje šírenie uvedených patogénov. Cook a Papendick (1972) uvádzajú, že vo východných oblastiach štátu Washington sa *O. graminis* veľmi rozšíril, keď sa začalo zavlažovať a pšenica sa pestuje po sebe dva i viacej rokov. Predtým, keď sa nezavlažovalo, choroba tu bola neznáma. Patogén vyvíja svoju činnosť iba vo vrchnej vrstve ornice, ktorá rýchlo presychá a patogén potom trpí nedostatkom vody. Syme (1966) pozoroval v podmienkach Austrálie veľký výskyt *O. graminis* na pšenici, ktorá sa zavlažovala. Zvyšovaním dávok dusíka sa napadnutie zmierňovalo. Gavrilov (1973) uvádza, že zavlažované porasty v Stavropolskej oblasti sú vážne postihované obidvoma patogénmi. Podobne aj Hulea (1970) v podmienkach Rumunska poukazuje na zvýšený výskyt obidvoch patogénov pri závlahe.

Podľa niektorých autorov pri závlahe nemusí vždy dôjsť k väčšiemu ochoreniu. Napríklad Williams (1969) pozoroval, že v niektorých prípadoch nemala závlaha vplyv na šírenie *O. graminis*. Podľa Ehrenpfordta et al. (1975) doplnková závlaha buď neovplyvňuje alebo ovplyvňuje len v malej miere výskyt *C. herpotrichoides*. Za významnejší činiteľ pri šírení tejto choroby považuje priebeh poveternostných podmienok.

MATERIÁL A METÓDY

Vplyv závlahy na zdravotný stav ozimnej pšenice sme sledovali v poľných pokusoch v Moste pri Bratislave. Pokusné miesto sa nachádza v kukurično-jačmennej výrobnej oblasti. Pôda je stredne ťažká, hlinitá; aktívne pH 7,5. Dlhodobý ročný priemer zrážok (1901–1960) činí 664 mm. Pôdno-klimatické podmienky reprezentujú oblasť Zitného ostrova, kde je skoncentrovaná prevažná časť zavlažovaných plôch na Slovensku.

Pokusy prebiehali v rokoch 1972–1975 s odrodou 'Kavkaz'. Štruktúra pokusu: výsevk 5 mil. klíčivých zŕn na ha, dva varianty hnojenia dusíkom (70 a 190 kg ha⁻¹), tri varianty závlahového režimu (bez závlahy, závlaha pri 50 % VVK a pri 70 % VVK). K zavlažovaniu sme prišli vtedy, keď vlhkosť pôdy v profile 0 až 40 cm klesla na hranicu 50 % VVK, resp. 70 % VVK (využiteľnej vodnej kapacity). Závlahou sme dodali také množstvo vody, aby sa v uvedenom profile dosiahla PVK (poľná vodná kapacita). Veľkosť jednej parcelky činila 49 m² (7 X 7 m). Pokus mal štyri opakovania.

Sled plodín pred ozimnou pšenicom bol takýto: Cukrová repa, jarná miešanka na zeleno (jarný jačmeň s jarnou vikou) ako vyrovnávajúca plodina a ozimná pšenica. Okrem morenia osiva Agronom sme nepoužili žiadny fungicíd, takže šírenie skúmaných chorôb malo voľný priebeh. K hodnoteniu chorôb sme prišli vo fáze mliečnej zrelosti. Rastliny sme vybrali z pôdy aj s koreňom a vizuálne sme zisťovali prítomnosť choroby na každej rasline osobitne. Na parcele sme vyšetrili 100 rastlín (pri štyroch opakovaníach 400 rastlín). Prepočtom sme stanovili percento napadnutých rastlín. Preukaznosť rozdielov sme zisťovali analýzou variancie jednofaktorového pokusu.

VÝSLEDKY

Sledovanie zdravotného stavu pšenice viedlo k poznatku, že na pokusnom pozemku bol steblolam hodne rozšírený, kým černanie päty stebľa sa vyskytovalo veľmi vzácné. Ukázalo sa, že obidve choroby sa na poraste nemusia vyskytovať súčasne. Rozšírenie jednej alebo druhej choroby závisí od miestnych pôdo-klimatických podmienok. Daná lokalita sa ukázala vhodná pre steblolam a menej priaznivá pre černanie päty stebľa.

Cercospora herpotrichoides

Prehľad o napadnutí pšenice je uvedený v tab. I. Vo väčšej alebo menšej miere bol výskyt steblolamu zaznamenaný vo všetkých rokoch pokusného obdobia. Možno preto povedať, že je to veľmi rozšírená choroba v rážne Žitného ostrova.

Hlavným zámerom výskumnej činnosti bolo zistenie vplyvu závlahy na šírenie choroby. V priemere za tri pokusné roky (1973—1975) na nezavlažovanom poraste bolo napadnutých 18,00 % rastlín, pri závlahovom variante 50 % VVK 24,65 %, resp. pri variante 70 % VVK 24,52 %. Ak pre napadnutie na nezavlažovanom poraste zvolíme index 100, pri závlahе činil index napadnutia 136, čo svedčí o výraznom vplyve závlahy na šírenie steblolamu.

Variačno-štatistické hodnotenie rozdielov (tab. II) potvrdilo s prevahou preukazný vplyv závlahy na šírenie choroby. Rozdiel medzi zavlažovanými a nezavlažovanými rastlinami (*F*-test a *t*-test) v rokoch 1973 a 1975 bol vysokopreukazný. Preukaznosť rozdielov sa nepotvrdila iba v roku 1974.

V intenzite napadnutia neboli zistené rozdiely (štatisticky tiež nepreukazné) medzi variantom závlahy 50 % VVK a variantom 70 % VVK. Pre dosiahnutie rozdielov v intenzite napadnutia vlastne ani neboli vytvorené dosť odlišné podmienky, pretože zavlažovanie na obidvoch variantoch bolo skoro rovnaké.

Vplyv závlahy na šírenie choroby v značnej miere závisel od ročníka. Tento vzťah sa prejavoval v tom smere, že v rokoch 1973 a 1974, keď bol výskyt steblolamu slabý, bolo aj napadnutie zavlažovaných rastlín oproti nezavlažovaným menšie. Percento napadnutých rastlín pri závlahе v roku 1973 vzrástlo o 3,36 a v roku 1974 o 5,37, hoci sa v tomto roku intenzívne zavlažovalo (tri, resp. štyri závlahové dávky). V roku 1975, kedy bol steblolam veľmi rozšírený, rozdiel v napadnutí nezavlažovaných a zavlažovaných rastlín sa zvýšil. Percento napadnutých rastlín vzrástlo až o 11,04 iba pri dvoch závlahových dávkach. Tento poznatok možno formulovať aj tak, že vplyv závlahy na šírenie steblolamu bol väčší v tom

I. *Cercospora herpotrichoides* a *Ophiobolus graminis*: napadnutie ozimnej pšenice (odroda 'Kavkaz') pri rôznom závlahovom režime a rôznych dávkach dusíka – *Cercospora herpotrichoides* and *Ophiobolus graminis*: infection of winter wheat (cv. 'Kavkaz') irrigated and fertilized with different doses of water and nitrogen

Rok a dátum	Závlahové varianty	Závlaha pred sledovaním choroby		Dávky dusíka (kg ha ⁻¹)	<i>Cercospora herpotrichoides</i>		<i>Ophiobolus graminis</i>
		počet dávok	mm		percento napadnutých stebiel	index napadnutia	percento napadnutých rastlín
1972 27. 6.	bez závlahy	—	—	70 190	30,50 34,00	100,0 111,4	0,5 2,5
	50 % VVK	nezavlažovalo sa		70 190	22,50 28,50	73,7 93,4	3,5 1,5
	70 % VVK	nezavlažovalo sa		70 190	35,50 31,50	115,6 103,2	2,5 1,0
1973 5. 7.	bez závlahy	—	—	70 190	6,52 7,34	100 112,5	0 0
	50 % VVK	1	40	70 190	9,85 9,96	151,0 152,7	0 0
	70 % VVK	2	60	70 190	11,40 9,98	174,8 153,0	0 0
1974 1. 7.	bez závlahy	—	—	70 190	7,56 8,33	100,0 110,1	0,50 0,75
	50 % VVK	3	120	70 190	11,43 13,69	151,1 181,0	0 0
	70 % VVK	4	130	70 190	10,64 17,48	140,7 231,2	0,25 0
1975 8. 7.	bez závlahy	—	—	70 190	39,43 38,82	100,0 98,4	0,25 0
	50 % VVK	2	80	70 190	56,75 46,26	143,9 117,3	0,75 0
	70 % VVK	2	60	70 190	49,78 47,87	126,2 121,4	0 0,75

Pri výpočte „indexu napadnutia“ sme vychádzali z napadnutia nezavlažovaného porastu pri N = 70 kg ha⁻¹. Tento porast mal každý rok index 100

roku, keď boli pre infekciu vytvorené priaznivejšie podmienky, čiže rastliny boli vystavené väčšiemu infekčnému tlaku.

Ak porovnávame, ktorý z dvoch činiteľov viacej ovplyvňoval výskyt choroby, či závlaha alebo ročník, zisťujeme, že významnejším činiteľom bol ročník. V tejto relácii bola závlaha iba druhoradým faktorom. Vyplýva to zo zistenia, že počet napadnutých rastlín na nezavlažovaných parcelkách v jednotlivých rokoch varíroval v rozpätí 6,93 až 39,12 % a zvýšenie počtu napadnutých rastlín na zavlažovanom poraste oproti nezavlažovanému v jednotlivých rokoch sa pohybovalo v rozpätí 3,36 až 11,04 %. Ako vidieť z uvedeného, v dôsledku zavlažovania dochádzalo k podstatne menším zmenám v intenzite napadnutia než v dôsledku roč-

II. Variačno-štatistické hodnotenie preukaznosti rozdielov pri napadnutí ozimnej pšenice (odroda 'Kavkaz') hubou *Cercospora herpotrichoides* pri rôznom závlahovom režime – Variation-statistical evaluation of the significance of differences in the infection of winter wheat (cv. 'Kavkaz') plants with *C. herpotrichoides*, different irrigation doses

Rok	Preukaznosť rozdielov medzi všetkými tromi závlahovými variantmi <i>F</i> -test	Preukaznosť rozdielov dvojíc závlahových variantov (<i>t</i> -test)		
		bez závlahy 50 % VVK	bez závlahy 70 % VVK	50 % VVK 70 % VVK
1973	8,97 ⁺⁺	3,131 ⁺⁺	4,038 ⁺⁺	0,906
1974	3,02	1,782	2,360 ⁺	0,578
1975	10,03 ⁺⁺	4,255 ⁺⁺	3,337 ⁺⁺	0,918

Hraničné tabuľkové hodnoty: $F_{0,05} = 3,47^+$ $t_{0,025} = 2,080^+$
 $F_{0,01} = 5,78^{++}$ $t_{0,005} = 2,831^{++}$

níkov. O tom, aký veľký bude výskyt steblolamu rozhodoval ročník, kým závlaha prispievala k zhoršeniu zdravotného stavu iba menším podielom.

Pojem „ročník“ zahrňuje viacej činiteľov, ktoré sa podieľali na šírení infekcie. Dôležité je najmä zamorenie pozemku patogénom a priebeh počasia. Hoci bol v každom roku zachovaný osevný sled, nemožno celkom vylúčiť rozdielnú intenzitu zamorenia pozemku patogénom v jednotlivých rokoch, a tým aj jednu z príčin kolísania výskytu steblolamu. Veľmi nápadná však bola súvislosť medzi intenzitou napadnutia a množstvom zrážok. Veľký výskyt steblolamu bol v roku 1972 a ešte väčší v roku 1975. Rok 1972 sa vyznačoval daždivým počasím v apríli a máji. V roku 1975 bol veľmi daždivý jún a naviac tomuto roku predchádzala vlhká jeseň. V rokoch 1973 a 1974 sa steblolam vyskytoval málo. V týchto rokoch bolo aj počasie v jarných mesiacoch suchšie než v iných rokoch. Z týchto vzťahov možno vyvodit', že rozdielny výskyt steblolamu v jednotlivých rokoch bol ovplyvnený hlavne počasím.

Pokus umožnil porovnať napadnutie pri dvoch dávkach dusíka, pričom sa polovičné množstvo aplikovalo v jeseni v amoniakálnej forme a druhá polovica na jar v dusičňanovej forme. V priemere za všetky štyri pokusné roky počet napadnutých rastlín pri dávke N 70 kg ha⁻¹ činil 24,32 % a pri dávke N 190 kg ha⁻¹ 24,47 %. Výsledky naznačili, že pri aplikovaných dávkach dusíka sa napadnutie prakticky nezmenilo.

Ophiobolus graminis

Na rozdiel od predošlej choroby sa *O. graminis* vyskytoval v poraste veľmi zriedkavo. Prehľad o napadnutí uvádzame v tab. I. Sporadický výskyt choroby neposkytol dostatok podkladov, ktoré by umožňovali s istotou posúdiť vzťahy patogéna k daným pestovateľským podmienkam.

Získané výsledky nepotvrdili kladný vplyv závlahy na šírenie infekcie. Ak sa v niektorom roku choroba objavila, jej výskyt bol len ojedinelý a skôr náhodilý bez zjavnejšieho vzťahu k zavlažovaným alebo nezavlažovaným rastlinám. Iba v roku 1975 sa prejavila mierna tendencia, naznačujúca väčšie rozšírenie choroby na zavlažovanom poraste. Z daných podmienok však nemožno robiť všeobecný záver, že vplyv závlahy je na šírenie choroby bezvýznamný. Treba uvažovať s okolnosťou, či miestne

pôdno-klimatické podmienky nie sú nepriaznivé pre prežívanie patogéna v pôde a či sa pre nedostatok inokula nemohla závlaha pri šírení choroby dostatočne prejaviť. Možno však konštatovať, že v daných podmienkach závlaha nebola schopná vyvolať taký infekčný tlak, ktorý by zjavnejšie podporil šírenie infekcie.

Dalším zámerom výskumu bolo zistiť vzťah medzi zrážkami a šírením choroby. Aj v tomto prípade malý výskyt choroby prekážal vyvodiť jednoznačné závery. Výsledky naznačovali, že v rokoch s vlhkejšou jarou a vlhkejšou jeseňou predchádzajúceho roku, sa percento napadnutých rastlín zvýšilo. Napríklad v roku 1972, ktorý sa vyznačoval najvlhkejšou jarou, došlo k najväčšiemu výskytu ochorenia. Naproti tomu po predchádzajúcej suchej jeseni a najsuchšej jari v roku 1973 sa choroba vôbec nevyskytovala.

Odstupňované dávky dusíka (70 a 190 kg ha⁻¹) sa pri šírení choroby neprejavili. Percento napadnutých rastlín na sledovaných variantoch bolo skôr náhodilé a nenaznačovalo súvislosť s dávkami dusíka.

Výsledky pozorovaní ukázali, že na danej lokalite, keď nenasleduje pšenica po obilnine, sa *O. graminis* nestáva nebezpečnou chorobou ani pri závlahe. Tento poznatok sa môže viac-menej vzťahovať aj na širší areál Žitného ostrova.

DISKUSIA

Steblolam vzhľadom na svoje hojné rozšírenie na pokusnom objekte poskytoval dostatok možností preskúmať jeho vzťah k závlahe. Získané výsledky ukázali, že závlaha podporovala jeho šírenie. Toto konštatovanie je v súlade s poznatkami iných autorov (Gavrilov, 1973; Hulea, 1970). Medzi závlahou a zrážkami platí určitá analógia. Podobne ako zrážky, aj závlahová voda podporuje infekciu tým, že mokré rastliny a vysoká relatívna vlhkosť vzduchu podnecujú konídie ku klíčeniu. Vo vlhkom prostredí je patogén aktívnejší, čím sa rozumie aj intenzívnejšia sporulácia. Určitý význam treba závlahe pripísať aj pri prenášaní spór do najbližšieho okolia. Závlahová voda po dopade na rastlinu alebo pôdu sa rozbieha na jemné kvapôčky, ktoré môžu so sebou strhávať spóry. Prenos spór môžu sprostredkovať aj pramienky stekajúcej závlahovej vody. Prenos spór dažďom dosahoval vzdialenosť 90 až 120 cm (Rowe a Powelson, 1973). Tento poznatok má pravdepodobne platnosť aj pre závlahu.

Patogén sa prechováva v pôde na infikovaných pozberových zvyškoch obilnín, prípadne hostiteľom môžu byť aj niektoré druhy tráv. Je veľmi viazaný na miesto výskytu a ani vietor neprenáša spóry na väčšie vzdialenosti. Výskyt choroby je preto závislý od lokálneho zamorenia pôdy patogénom. Príčiny zamorenia sú známe. Stupeň zamorenia pôdy podmieňuje aj to, ako bude na výskyt choroby pôsobiť závlaha. Čím je zamorenie pôdy väčšie, tým výraznejšie bude závlaha podporovať šírenie infekcie a naopak.

U nás sa pšenica zavlažuje obvyčajne od konca apríla do začiatku júna. Je to obdobie, kedy sa steblolam veľmi šíri (Michalíková, 1977). Aj tieto neskoršie infekcie sú škodlivé, a to najmä pri závlahe. Bujný zavlažovaný porast je náchylný na poľahnutie, horšie odoláva stebلولamu a aj pri menšom poškodení stebла chorobou môže poľahnúť.

Z dosiahnutých výsledkov vyplynulo, že výskyt steblolamu viacej závisel od počasia, konkrétne od zrážok, než od závlahy. V poradí dôležitosti faktorov zaradili počasie pred závlahou aj Ehrenpfordt et al. (1975). Zavlažovanie vyvoláva podstatnejšiu zmenu prostredia iba na niekoľko dní. Pri dvoch až troch závlahových dávkach, ktoré sa aplikujú v našich klimatických podmienkach, závlaha nemôže ovplyvniť šírenie steblolamu natoľko ako počasie, ktoré pôsobí trvale.

Černanie päty stebľa sa vyskytovalo na pšenici tak vzácné a náhodile, že sa nedal dokázať vplyv závlahy na šírenie tejto choroby. Z niektorých prameňov je známe, že závlaha podporuje šírenie tejto choroby (Cook a Papendick, 1972; Syme, 1966; Hulea, 1970). Preto v oblastiach, kde je táto choroba rozšírená, pri závlahе možno očakávať, že sa jej škodlivosť zväčší.

Literatúra

- BOCKMANN, H. — MIELKS, H.: Zur Alternative Winterweizen-Sommerweizen bei Gefahr durch Halmbruchkrankheit (*Cercospora herpotrichoides* Fron.). Nachr. - Bl. Dtsch. Pfl. - Sch. - Dienst. (Braunschw.), 24, 1972, č. 11, s. 161-163.
- COOK, R. J. — PAPENDICK, R. I.: Influence of water potential of soils and plants on root diseases. Annual Review of Phytopathology, 10, 1972, s. 349-368.
- EHRENPFORDT, V. — KUNTZSCH, E. — ROTH, R.: Die Halmbruchkrankheit (*Cercospora herpotrichoides* Fron.) im konzentrierten Getreideanbau in Abhängigkeit von einigen acker- und pflanzenbaulichen Faktoren. Arch. -u. Pfl. -Bau u. Bodenkunde, 19, 1975, č. 6, s. 445-458.
- GAVRILOV, A. A.: Agrotechničeskije prijemy, snižajuščije vredonosnost' kornevych gnilej. Zašč. Rast., 1973, č. 3, s. 19-21.
- HULEA, A.: Sanatarea culturor agricole in conditi de irigare. Probleme agricole, 1970, č. 1, s. 50-55.
- KORŠUNOVA, A. F. — ČUMAKOV, A. E. — ŠČEKOČICHINA, P. I.: Zaščita pšenicy ot kornevych gnilej. Leningrad, Kolos 1976.
- KUNTZSCH, E.: Beziehungen zwischen Witterungsfaktoren und Befall mit der Halmbruchkrankheit (*Cercospora herpotrichoides* Fron) in Fruchtfolgen mit unterschiedlicher Getreidekonzentration. Arch. Acker -u. Pfl. Bau u. Bodenkunde, 17, 1973, č. 6, s. 441-447.
- MICHALÍKOVÁ, A.: Výskyt a škodlivosť huby *Cercospora herpotrichoides* Fron. v porastoch pšenice na Slovensku. Informácie MPVŽ SSR, 1977, č. 22-23, s. 73-77.
- ŘEZÁČ, A.: Steblolam — vážne nebezpečenstvo pre monokultúry obilnín. Pôda a úroda, 20, 1972, č. 3, s. 116-117.
- ROWE, R. C. — POWELSON, R. L.: Epidemiology of *Cercospora footrot* of wheat: disease spread. Phytopathology, 63, 1973, č. 8, s. 984-988.
- SCHRÖDTER, H. — FEHRMANN, H.: Ökologische Untersuchungen zur Epidemiologie von *Cercospora herpotrichoides*. II. Die Abhängigkeit des Infektionserfolges von einzelnen meteorologischen Faktoren. Phytopathol. Z., 71, 1971a, č. 2, s. 97-112.
- SCHRÖDTER, H. — FEHRMANN, H.: Ökologische Untersuchungen zur Epidemiologie von *Cercospora herpotrichoides*. III. Die relative Bedeutung der meteorologischen Parameter und die komplexe Wirkung ihrer Konstellationen auf den Infektionserfolg. Phytopathol. Z., 71, 1971b, č. 3, s. 203-222.
- SYME, J. R.: Fertilizer and varietal effects on take-all in irrigated wheat. Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 6, 1966, č. 22, s. 246-249.
- VASILEV, A.: Napadenie ot bazičното gnienie pri pšenica monokultura i vlijanieto mu varchu kačestvoto na produkcijata. Rasteniev. Nauki, 9, 1972, č. 2, s. 103-109.
- WILLIAMS, T. D.: The effects of formalin, naban, irrigation and nitrogen on *Heterodera avenae* Woll., *Ophiobolus graminis* Sacc. and the growth of spring wheat. Ann. appl. Biol., 64, 1969, s. 325-334.
- ZAKOPAL, J. — JIRÁTKO, J. — KOPA, K.: Jaký bude letos výskyt stéblolamu? Zemědělec (příloha Zemědělských novin), 19, 1970, č. 30, s. 4.

Došlo dňa 4. 7. 1978

ПАЛАТИНУС, Л. (Научно-исследовательский институт орошаемого хозяйства, Братислава - Подунайске Бискупце): Распространение корневой гнили (*Cercospora herpotrichoides* FRON.) и черной гнили (*Ophiobolus graminis* SACC.) на орошаемой озимой пшенице. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1207-1215.

В 1972—75 гг. в г. Мост вблизи Братиславы был поставлен опыт по исследованию корневой и черной гнилей на орошаемой озимой пшенице сорта 'Кавказ'. Корневая гниль в этом ареале распространена, и орошение стимулировало ее распространение. В среднем по 3 годам на неорошаемом посеве насчитывали 18,00 % пораженных растений, при режиме орошения на 50 % ВВЕ — 24,65 % растений, а при 70 % ВВЕ — 24,52 %. В течение отдельных лет количество пораженных растений возросло в условиях орошения на 3,36—11,04 % по сравнению с неорошаемыми. Орошение заметнее стимулировало поражение в том году, когда корневая гниль была сильно распространена и на неорошаемых растениях, т. е. когда были благоприятные условия для возникновения инфекции. Распространение корневой гнили обусловлено погодой в большей мере, чем орошением, которое — второстепенный фактор; инфекция распространялась под влиянием сырой погоды в большей мере, чем орошением. Нормы азота 70 и 190 кг га⁻¹ не вызвали различий в интенсивности поражения. Черная гниль встречалась на пшенице в редких случаях, и нельзя установить, в какой мере влияет орошение на ее распространение.

озимая пшеница; корневая гниль; черная гниль; орошение; азотные удобрения

PALATINUS, L. (Research Institute for Irrigations, Bratislava — Podunajské Biskupce): Incidence of *Cercospora herpotrichoides* FRON. and *Ophiobolus graminis* SACC. in Irrigated Winter Wheat. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1207-1215.

In the years 1972—1975 the incidence of *Cercospora herpotrichoides* FRON. and *Ophiobolus graminis* SACC. was observed in the irrigated winter wheat cultivar 'Kavkaz' grown at Most near Bratislava. *C. herpotrichoides* is wide-spread in this area, which is promoted by irrigation. On a three-year average of a non-irrigated wheat crop, 18 % of plants were infected; with the irrigation up to 50 %, 65 % and 70 % exchange water capacity it was 24 %, 24 % and 52 % plants, respectively. During the years of observation the number of infected plants increased with irrigation by 3.36—11.04 %, in comparison with non-irrigated plants. Irrigation promoted the infection to a greater degree in the year when *C. herpotrichoides* was more wide-spread also on non-irrigated plants, i. e. at the time when the conditions of the onset of infection were favorable. The incidence of *C. herpotrichoides* was more dependent on the weather than on the irrigation. The irrigation represented only a secondary factor; rainy weather promoted the infection more than did the irrigation. There were no differences in the intensity of infection when the doses of 70 and 190 kg nitrogen per ha were applied. *O. graminis* occurred on wheat plants only sporadically so that the influence of the irrigation on the spreading of the infection could hardly be assessed.

winter wheat; *Cercospora herpotrichoides*; *Ophiobolus graminis*; irrigation; nitrogenous fertilizers

PALATINUS, L. (Forschungsinstitut für Beregnungswirtschaft, Bratislava — Podunajské Biskupce): Auftreten der Halmbruchkrankheit des Getreides (*Cercospora herpotrichoides* FRON.) und der Fußkrankheit des Getreides (*Ophiobolus graminis* SACC.) beim Winterweizen unter Beregnungsbedingungen. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1207-1215.

In den Jahren 1972—1975 wurden in Most bei Bratislava Halmbruchkrankheit des Getreides und Fußkrankheit des Getreides beim beregneten Winterweizen der Sorte 'Kavkaz' verfolgt. Die Halmbruchkrankheit des Getreides tritt in diesem Gebiet auf. Die Beregnung förderte wesentlich ihre Ausbreitung. Im dreijährigen Durchschnitt wurden auf dem nicht beregneten Bestand 18 %, bei 50 % der verwertbaren Wasserkapazität 24,52 % Pflanzen befallen. In den einzelnen Jahren erhöhte sich die Zahl von befallenen Pflanzen bei der Beregnung zum Unterschied von nicht beregneten Pflanzen von 3,36 auf 11,04 %. Die Beregnung förderte deutlicher das Auftreten in diesem Jahr, da die Halmbruchkrankheit des Getreides mehr auch bei den nicht beregneten Pflanzen auftrat, also dann, da günstigere Bedingungen für die Ausbreitung der Infektion bestanden. Das Auftreten der Halmbruchkrankheit des Getreides hing

mehr vom Verlauf des Wetters ab als von der Beregnung. Die Beregnung war nur ein zweitrangiger Faktor, nasses Wetter förderte mehr die Ausbreitung der Infektion als Beregnung. Bei Stickstoffgaben von 70 und 190 kg ha⁻¹ wurden keine Unterschiede in der Intensität des Auftretens festgestellt. Die Fußkrankheit des Getreides trat beim Weizen nur vereinzelt vor. Bei diesem Zustand des Auftretens konnte man nicht beurteilen, wie die Beregnung die Ausbreitung dieser Krankheit beeinflußt.

Winterweizen; Halmbruchkrankheit des Getreides (*Cercospora herpotrichoides*); Fußkrankheit des Getreides (*Ophiobolus graminis*); Beregnung; N-Dünger

Adresa autora:

Ing. Ludovít Palatinus, CSc., Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Vra-
kuňská cesta, 834 21 Bratislava – Podunajské Biskupice

**Výběr z nových přírůstků
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.

GULENKO, O. T. — BRAŽENKO, I. P. — RAJKO, O. P. E 38.884
Intensifikacija zernovogo gosudarstva.
Charkiv, Prapor 1977. 61 s. 8 tab. (Obilniny — pěstování — intenzifikace)

GODUNOV, K. N. D 67.818
Agrotechnika vysokoproduktivnyh sortov zernovykh kultur.
Moskva, Kolos 1977. 267 s. 149 obr. (Obilniny — pěstování — příručka / Kukuřice — pěstování — příručka / Rýže — pěstování — příručka / Obilniny — odrůdová agrotechnika — příručka / Kukuřice — odrůdová agrotechnika — příručka / Rýže — odrůdová agrotechnika — příručka)

D 67.531
Metody i priemy povyšeniya zimostojkosti ozimych zernovykh kultur.
Moskva, Kolos 1975. 447 s. tab. (Obilniny ozimé — zimovzdornost — zvyšování — metody — sborník — SSSR / Pšenice ozimá — zimovzdornost — zvyšování — metody — sborník — SSSR)

D 30.331/158
Züchtung und Züchtungsforschung bei Getreide. Wissenschaftliche Vortragsstagung im Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik vom 2. bis 3. Februar 1977.
Berlin, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften 1977. 319 s. tab. (Bernburg-Hadmersleben — konference o šlechtění a šlechtitelském výzkumu u obilnin — 1977 — sborník)

D 30.331/143
Beiträge zur Züchtungsforschung Getreide.
Berlin, DALW 1976. 446 s. obr. tab. Tagungsbericht Nr 143. (Bernburg — konference o šlechtění obilnin — sborník — NDR)

VPLYV TERMÍNU LETNEJ SEJBY NA ÚRODU MEDZIPLODÍN V ZÁVLAHOVÝCH PODMIENKACH

M. Veneni

VENENI, M. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava): *Vplyv termínu letnej sejby na úrodu medziplodín v závlahových podmienkach*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1217-1225.

V podmienkach horného Žitného ostrova sme v rokoch 1971–1975 skúmali slnečnicu a ozimnú repku pri regulovanom vodnom režime pôdy (60 % VVK) a dvoch termínoch letnej sejby, t. j. po ovsí na zelenú hmotu a po ozimnej pšenici na zrno za účelom získania druhej úrody v roku. Získané výsledky ukázali, že pri prvom termíne sejby poskytla slnečnica výrazne väčšiu úrodu sušiny (10,98 t ha⁻¹) a dusíkatých látok (1,23 t ha⁻¹) než ozimná repka (5,41 t sušiny na ha, 1,09 t dusíkatých látok na ha). Ozimná repka v letnom období neznáša vysoké teploty, svoj rast spomaľuje až do príchodu chladnejšieho obdobia koncom leta. Pri neskoršej sejbe sa jej úroda (6,60 t sušiny na ha) takmer vyrovnáva úrode slnečnice (6,94 t sušiny na ha) a v úrode dusíkatých látok v sušine (1,26 t ha⁻¹) ju výrazne predstihuje (0,78 t sušiny na ha). Na základe získaných výsledkov sa pre závlahovú prax odporúča pre letnú sejbu po skoro zberaných hlavných plodinách zaradiť slnečnicu alebo inú intenzívnu plodinu (kukurica na zelenú hmotu) a po zbere obilnín na zrno ozimnú repku alebo iné plodiny z čeľade kapustovitých (repica, reďkev olejná).

letná sejba; medziplodiny; slnečnica; ozimná repka; závlaha; úroda sušiny; úroda dusíkatých látok; využitie

Vo svetovej literatúre sa často stretávame s názormi autorov, ktorí poukazujú na to, že uvoľnené plochy po zbere úrody hlavných plodín je treba ekonomicky využívať prostredníctvom pestovania medziplodín. Zavádzanie ich pestovania sa vo všeobecnosti považuje za tzv. charakteristický príznak intenzívneho závlahového poľnohospodárstva.

Prvoradou úlohou pri využívaní pôdneho fondu medziplodinami je určenie vhodnosti druhov a smeru ich pestovania. V podmienkach semi-humídnej klímy má svoje opodstatnenie najmä získanie druhej úrody zelenej hmoty na krmivo. Rozpätie termínu letnej sejby je limitované oč najskoršie zberaných až po najneskoršie zberané hlavné plodiny. Ako charakteristické druhy, ktoré umožňujú toto rozpätie, autori ako Avazov (1971), Babin, Golubcov (1974), Kohl (1968), Könnicke (1967), Lüddecke (1976), Pehl (1970), Steinkhardt (1970) a ďalší uvádzajú najčastejšie plodiny z čeľade kapustovitých alebo slnečnicu. Slnečnicu skúmali tiež ďalší autori ako Lütke-Entrup (1970), Mihalyfalvy (1971), Nehring, Lüddecke (1971), Posgay (1965).

Pre získanie vysokej úrody má dôležitú úlohu voľba správneho termínu sejby. Poznatky Avazova (1971), Lüddeckeho (1976), Pehla (1970), Steinkhardta (1970) a ďalších, ktoré získali v se-

vernejších polohách Európy s vlhšou klímou, naznačujú, že plodiny z čelade kapustovitých spravidla pri prirodzenom vodnom režime pôdy poskytlí zo skoršej sejby 3,4 až 4,5 a z neskoršej sejby 1,9 až 2,2 t sušiny na ha. Podľa Babina a Golubcova [1974] v teplejších polohách semihumídnej klímy pri regulovanom vodnom režime pôdy z neskoršej sejby poskytlí úrodu 3,9 až 6,9 t sušiny na ha.

Pozsgay [1965] a Steinkhardt [1970] získali zo skoršej letnej sejby slnečnice bez závlahy 4,18 až 5,00 t sušiny na ha. Mihalyfalvy [1971] uvádza pri závlahe 9,00 t sušiny na ha. Podľa Könnickeho [1967] a Nehringa, Lüddeckeho [1971] sa jej úroda z neskoršej sejby bez závlahy pohybuje od 1,56 do 2,05 t a pri závlahe podľa Mihalyfalvyho [1971] 6,70 t ha⁻¹.

MATERIÁL A METÓDY

Na výskumnom pracovisku VÚZH v Moste pri Bratislave v rokoch 1971–1975 sme pri dvoch termínoch letnej sejby skúmali slnečnicu (odroda 'Slovenská sivá') a ozimnú repku (odroda 'Silona'). Predplodinou pre skorší termín sejby bol ovos na zelenú hmotu a pre neskorší, pšenica na zrno. Fosforečné a draselné hnojivá sme zapravili k predplodine. K ovsu na zelenú hmotu boli dávky čistých živín P 52 a K 183 kg ha⁻¹, ku pšenici na zrno P 52 a K 166 kg na ha⁻¹. Po zbere predplodín sme k slnečnici zapravili živiny v dusíkatých hnojivách N 100 a k ozimnej repke N 120 kg ha⁻¹.

Pôdu sme spracovali rotavátorom do hĺbky 17 až 18 cm a tesne pred sejbou sme pozemok valcovali a bránili. Výsevek na hektár bol pri slnečnici 30 kg (šírka riadkov 30 cm), pri repke 14 kg (šírka riadkov 15 cm). Po sejbe sme valcovali a po vzídení rastlín sme použili ľahké brány. Ďalšie ošetrovanie spočívalo vo 2 až 3 plečkovaniach až do zapojenia porastov.

Pôdnu vlhkosť sme v období rastu bilancovali dekadne podľa zakoreňovania rastlín do hĺbky pôdneho profilu 50 cm. Minimálnu zásobu pôdnej vody sme udržiavali na hranici 60 % VVK. Zavlažovali sme postrekovačom Revolt-Superior UD.

Variety mali štyri opakovania pri veľkosti parcieliek 37,9 m². Pri zbere úrody sme stanovili absolútnu sušinu z každého opakovania a odobrali 5 kg vzorky rastlín na zistenie obsahu dusíka. Výsledky úrody sušiny sme prepočítali na hektár.

Pôdny typ pokusného pozemku vytvára podunajská černoze, ornica – stredne ťažká hlina s obsahom ílovitých častíc 31 až 45 %, výška spodnej vody 5 až 8 m. Priemerné mesačné teploty a mesačné zrážky za jún – október, závlahové množstvo a počet dávok vody, ďalej prehľad termínov zberu predplodín, sejby a zberu medziplodín sú v tab. I až III.

I. Prehľad priemerných teplôt a zrážok za jún až október 1971–1975 – Average temperatures and rainfall from June to October in 1971–1975

Rok	Priemerná teplota (jún-október) v °C	Rozdiel od normálu (+ -) v °C	Zrážky (jún-október) v mm	Rozdiel od normálu (+ -) v mm
Normál (1900–1950)	16,51	—	289,0	—
1971	15,97	–0,54	263,1	–25,9
1972	15,70	–0,81	281,2	–7,8
1973	16,60	+0,09	252,5	–36,5
1974	15,15	–1,36	287,3	–1,7
1975	16,93	+0,42	311,3	+22,3

II. Prehľad dodanej závlahovej vody a počtu závlahových dávok pri letnej sejbe medziplodín v rokoch 1971–1975 — Irrigation doses and number of irrigation doses during the summer sowing of catch crops in the years 1971–1975

Rok po- kusu	Plodina							
	slničnica				ozimná repka			
	termín sejby							
	I		II		I		II	
	závlaho- vé množ- stvo (m ³ ha ⁻¹)	počet závlaho- vých dávok	závlaho- vé množ- stvo (m ³ ha ⁻¹)	počet závlaho- vých dávok	závlaho- vé množ- stvo (m ³ ha ⁻¹)	počet závlaho- vých dávok	závlaho- vé množ- stvo (m ³ ha ⁻¹)	počet závlaho- vých dávok
1971	1700	5	1250	+	1700	5	1250	+
1972	750	2	940	2	750	2	940	2
1973	1720	+	1595	+	2020	+	1595	+
1974	750	1+5	1075	1+3	750	1+6	1075	1+3
1975	1210	2-3	1700	+	1560	2-3	1700	+
Prie- mer	1226	3	1312	1+3	1356	4	1312	1+3

+ — predsejbová závlaha

VÝSLEDKY

Získané štatistické *F*-hodnoty v tab. IV naznačujú, že jednotlivé skúmané činitele a ich interakcie boli vysokopreukazné. Najväčší vplyv na úrodu sušiny mala plodina a jej interakcia s termínom sejby. Účinok termínu sejby a pokusného obdobia bol približne rovnaký.

V tab. V je uvedená variačno-štatistická preukaznosť rozdielov úrod sušiny podľa variantov. Slničnica poskytla v priemere rokov výrazne väčšiu úrodu než ozimná repka. Podobne pri prvom termíne sejby sme získali lepšie výsledky oproti druhému termínu, hoci rozdiely boli menej výrazné. Slničnica pri prvom termíne sejby poskytla o 103 % väčšiu úrodu sušiny než ozimná repka. Pri druhom termíne sejby bola slnčnica znova výkonnejšia, ale rozdiely v úrode sa znížili na 5,5 %.

Obe skúmané plodiny pri rovnakých podmienkach vodného režimu pôdy (60 % VVK) a rozdielnych termínoch sejby v pokusných rokoch odlišne reagovali na sumu teplôt v období vegetácie. Slničnica poskytla výrazne väčšiu a stabilnejšiu úrodu sušiny z prvého termínu sejby (rozdiel medzi najmenšou a najväčšou úrodou 88,1 % než z druhého termínu sejby (rozdiel 128,7 %). Ozimná repka vykazovala lepšiu a stabilnejšiu úrodu z druhého termínu sejby (rozdiel medzi najmenšou a najväčšou

III. Prehľad termínov zberu predplodín, letnej sejby a zberu medziplodín v rokoch 1971–1975 — Terms of harvest of forecrops, terms of summer sowing and terms of harvest of catch crops in 1971–1975

Ukazovatele			Rok				
			1971	1972	1973	1974	1975
I. termín sejby	zber predplodiny sejba (A, B)		6. 7.	28. 6.	19. 6.	18. 6.	24. 6.
			13. 7.	3. 7.	28. 6.	20. 6.	27. 6.
	zber	A	19. 10.	21. 9.	10. 9.	12. 9.	5. 9.
		B	21. 10.	30. 10.	19. 10.	19. 10.	20. 10.
	počet vegetačných dní	A	98	80	74	84	70
		B	100	119	113	121	115
	suma teplôt (°C)	A	1566	1408	1470	1535	1367
		B	1580	1731	1986	1936	2029
II. termín sejby	zber predplodiny sejba (A, B)		28. 7.	17. 7.	16. 7.	26. 7.	10. 7.
			4. 8.	1. 8.	25. 7.	29. 7.	13. 7.
	zber	A	19. 10.	4. 10.	20. 10.	8. 10.	21. 10.
		B	22. 10.	30. 10.	19. 10.	19. 10.	20. 10.
	počet vegetačných dní	A	76	64	87	70	100
		B	79	90	86	82	99
	suma teplôt (°C)	A	1096	955	1426	1155	1689
		B	1119	1154	1416	1239	1680

A — slnečnica, B — ozimná repka, O — pokusné obdobie, P — plodina, T — termín sejby

IV. *F*-hodnoty analýzy rozptylu úrody sušiny medziplodín z letných výsevov v rokoch 1971–1975 — *F*-values of the analysis of variance of dry matter yield of catch crops sown in summer in the years 1971–1975

Činitele a ich interakcie	Výsledné hodnoty			
	F-vypočítané v %	F-tabuľkové		Sd
		v %		
		0,5	0,1	
Plodina (P)	1853,93 ⁺⁺	4,35	8,10	0,210
Pokusné obdobie (O)	342,54 ⁺⁺	2,87	4,43	0,108
Termín sejby (T)	429,16 ⁺⁺	4,35	8,10	0,068
Bloky	0,92	8,66	20,69	—
PO	193,35 ⁺⁺	2,87	4,43	0,153
PT	1442,32 ⁺⁺	4,35	8,10	0,097
OT	57,37 ⁺⁺	2,87	4,43	0,153
POT	62,34 ⁺⁺	2,87	4,43	0,217

V. Úrody sušiny medziplodín z letnej sejby a variačnoštatistická preukaznosť rozdielov z rokov 1971–1975 — Dry matter yields of catch crops sown in summer and variation-statistical significance of differences over the years 1971–1975

Činitele	Varianty	Pokusné obdobie				
		1971	1972	1973	1974	1975
		úroda sušiny (t ha ⁻¹)				
Plodina	A	8,42	7,38	13,08	9,02	6,93
	B	5,34	5,59	6,82	5,85	6,43
Termín sejby	I.	7,92	7,58	10,90	7,13	7,46
	II.	5,83	5,39	9,00	7,74	5,90
Plodina × Termín sejby	A I.	11,13	9,95	15,16	10,62	8,06
	II.	5,70	4,81	11,00	7,42	5,80
Termín sejby	B I.	4,91	5,21	6,63	3,64	6,85
	II.	5,96	5,98	7,01	8,06	6,00
Priemerná úroda za pokusné obdobie	t ha ⁻¹	6,87	6,48	9,95	7,44	6,68
	%	91,7	86,5	132,8	99,3	89,3
Variačnoštatistická preukaznosť rozdielov úrod oproti priemeru		00	000	+++	—	00

Priemer za päť rokov			
úroda sušiny		variačnoštatistická preukaznosť rozdielov úrod oproti priemeru	poradie variantov podľa úrod
absolutná t ha ⁻¹	relatívna (%)		
8,96	119,6	+++	1
6,00	80,1	000	2
P			
8,96	119,6	+++	1
6,00	80,1	000	2
T			
8,20	109,5	+++	1
6,77	90,4	000	2
PT			
10,18	146,6	+++	1
6,94	92,6	000	2
5,41	72,2	000	4
6,60	88,1	000	3

A — slnečnica, B — ozimná repka, O — pokusné obdobie, P — plodina, T — termín sejby

úrodou 35,2 %) než z prvého termínu sejby (88,2 %). Pri vzťahu teplotných súm sme vo vegetačnom období jednotlivých rokov (tab. III) s výškou úrody (tab. V) zistili pri slnečnici vysokopreukaznú kladnú koreláciu ($r = 0,842226$), ktorá sa dá vyjadriť rovnicou lineárnej regresie Y (úroda sušiny) = $7,49 + 0,01262 X$ (suma teplôt). Pri ozimnej repke sme zistili nepreukaznú zápornú koreláciu ($r = -0,300305$).

Výsledky získané z rozborov na obsah dusíka naznačili (tab. VII), že jeho hodnoty v rastlinách oboch plodín sa v pokusnom období značne menili. Zistené aritmetické priemery za pokusné obdobie ukázali, že vý-

VI. Hodnoty vypočítanej hraničnej diferencie v absolútnych a relatívnych hodnotách pri percente preukaznosti — Values of the calculated limit difference, absolute and relative values with a per cent of significance

Činitele a ich kombinácie	95 (0—+)	99 (00— ++)	99,9 (000— +++)	95 (0—+)	99 (00— ++)	99,9 (000— +++)
	t ha ⁻¹			%		
O	0,225	0,307	0,416	3,00	4,09	5,55
P	0,143	0,195	0,264	1,91	2,60	3,52
T	0,143	0,195	0,264	1,91	2,60	3,52
OP	0,321	0,437	0,592	4,28	5,83	7,90
PT	0,203	0,276	0,374	2,71	3,68	4,99
OT	0,321	0,437	0,592	4,28	5,83	7,90
OPT	0,453	0,617	0,835	6,05	8,23	11,14

A — slnečnica, B — ozimná repka, O — pokusné obdobie, P — plodina, T — termín sejby

VII. Obsah dusíka a dusíkatých látok pri medziplodinách z letnej sejby z rokov 1971—1975 — Content of nitrogen and N-compounds with catch crops sown in summer over the years 1971—1975

Rok po-kusu	Dusíkaté živiny	Medziplodina			
		slnečnica	ozimná repka	slnečnica	ozimná repka
		I. termín sejby		II. termín sejby	
1971	dusík v percentách	1,67	4,05	1,74	3,87
1972	sušiny	1,39	2,43	1,64	2,18
1973		2,13	2,73	2,10	2,50
1974		1,93	2,69	1,95	3,01
1975		1,64	4,01	1,21	3,77
Priemer 1971—1975		1,75	3,18	1,73	3,08
1971	dusíkaté látky	10,44	25,31	10,90	24,19
1972	v percentách sušiny	8,69	15,19	10,23	13,63
1973	(N . 6,25)	13,13	17,06	13,13	15,63
1974		11,98	16,78	12,21	18,78
1975		10,25	25,06	7,56	23,56
Priemer 1971—1975		10,90	19,88	10,81	19,16
1971	dusíkaté látky (t ha ⁻¹)	1,16	1,18	0,62	1,44
1972		0,87	0,83	0,50	0,82
1973		2,02	1,13	1,44	1,10
1974		1,27	0,61	0,91	1,51
1975		0,82	1,72	0,44	1,41
Priemer 1971—1975		1,23	1,09	0,78	1,26

razne vyšší obsah dusíkatých látok poskytla ozimná repka. Medzi termínmi sejby sme v obsahu dusíkatých látok zistili len zanedbateľné rozdiely. V úrode dusíkatých látok z prvého termínu sejby bola lepšia slnečnica najmä zásluhou vysokej výkonnosti. Jej úroda v druhom termíne sejby však výrazne poklesla a u ozimnej repky sa zvýšila. Tým ozimná repka v úrode dusíkatých látok značne predstihla slnečnicu.

DISKUSIA

Získané výsledky zo závlahových podmienok horného Žitného ostrova pri slnečnici a ozimnej repke vysievaných v dvoch letných termínoch v rokoch 1971—1975 je možné hodnotiť takto. Slnečnica ako intenzívnejšia a náročnejšia na teplo pri dostatku vegetačných dní poskytla pri závlaha z prvého termínu sejby vysokopreukazne väčšie úrody sušiny, než ozimná repka. Ozimná repka, ako menej intenzívna plodina, náročnejšia na chladnejšie počasie i pri kratšom vegetačnom období, poskytla z druhého termínu sejby vysokopreukazne väčšiu úrodu sušiny než z prvého termínu sejby. Rozdielny vzťah medzi úrodou a teplotou skúmaných plodín sa zistil tiež výpočtom korelačného koeficientu. Zatiaľ čo pri slnečnici korelačný koeficient vykazoval vysokopreukaznú kladnú závislosť, pri ozimnej repke mala táto závislosť zápornú tendenciu. Tieto výsledky potvrdzujú tiež K ö n n e c k e (1967) a T k a č e n k o et al. (1974).

Naše výsledky, získané v závlahových podmienkach z oboch termínov sejby pri skúmaných plodinách, boli výrazne lepšie v porovnaní s tými, ktoré získali K o h l (1968), L ü d d e c k e (1976), N e h r i n g, L ü d d e c k e (1971) a ďalší v nezávlahových podmienkach vo vlhších polohách severozápadnej Európy. Pri slnečnici z prvého termínu sejby činí toto zvýšenie 119,6 až 162,6 % a z druhého termínu sejby 238,5 až 344,9 %. Úrody ozimnej repky v našich pokusoch boli z prvého termínu sejby väčšie o 20,2 až 59,1 % a z druhého termínu sejby o 200,0 až 247,3 %.

Oproti úrodám, ktoré získali B á b i n, G o l u b c o v (1974) a M i h a l y g a l v y (1971) v semihumídnych teplejších oblastiach pri závlaha, boli naše úrody pri slnečnici z prvého termínu sejby väčšie o 22 % a z druhého termínu sejby o 3,6 %. Ozimná repka z druhého termínu sejby poskytla v porovnaní s B a b i n o m, G o l u b c o v o m (1974) menšiu úrodu o 4,5 %.

Obsah dusíkatých látok bol pri ozimnej repke značne vyšší, než pri slnečnici (pomer 1 : 0,56), keď sa rozdiely medzi termínmi sejby nezistili. Naproti tomu S c h u s t e r, S c h w e r d t (1970) pri kapustovitých plodinách uvádzajú vyšší obsah dusíkatých látok z úrody neskoršieho termínu sejby. Zatiaľ čo K ö n n e c k e (1967) a T k a č e n k o et al. (1974) zistili pri slnečnici o niečo vyšší obsah dusíkatých látok (11,3 až 16,5 %), pri ozimnej repke sa naše výsledky s údajmi B a b i n a, G o l u b c o v a (1974), S c h u s t e r a, S c h w e r d t a (1970) a T k a č e n k a et al. (1974) spravidla zhodujú.

Na základe získaných výsledkov je možné predpokladať, že v najteplejších oblastiach ČSSR sa pri regulovanom vodnom režime pôdy pri letnej sejbe po skoro zberaných hlavných plodinách lepšie uplatní slnečnica, prípadne iné intenzívne plodiny. Napríklad kukurica v závlahových

podmienkach poskytuje približne rovnaké úrody sušiny ($10,5 \text{ t ha}^{-1}$) a dusíkatých látok ($1,09 \text{ t ha}^{-1}$), avšak v úrode stráviteľných bielkovín slnečnicu predstihuje. Ozimná repka sa ukazuje pre tento termín ako málo vhodná. V letných horúcich dňoch dlho zaostáva v raste a poskytuje len malé úrody. Výhodnejšie sa pre ňu ukazujú neskoršie termíny sejby po zbere obilnín na zrno, po ktorých dáva istejšie a väčšie úrody. Sejba slnečnice po zbere obilnín na zrno v porovnaní s ozimnou repkou je málo výhodná. Hoci v úrode sušiny repku o málo predstihuje, v úrode dusíkatých látok dosahuje výrazne slabšie výsledky. Výhoda ozimnej repky spočíva tiež v tom, že sa dá v čerstvej hmote skrmovať až do neskorej jesene, zatiaľ čo slnečnica dlhšie trvajúce chladné počasie neznáša a jesenné mrazíky, sprevádzané studenými vetrami, ju poškodzujú.

Literatúra

- AVAZOV, J.: Gorčica v povtorných posevach. Zemledelije, 1971, č. 8, s. 52.
 BABIN, N. — GOLUBCOV, A.: Produktivnosť kormovych pri orošení. Zemledelije, 1974, č. 7, s. 68-69.
 KOHL, E.: Bericht über die Sommerzwischenfruchtprüfung mit cruziferen Futterpflanzen. Zentralstelle für Sortenwes. Nossen, 1969, č. 9.
 KÖNNECKE, G.: Fruchtfolgen. Veb. deutsch. Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1967, s. 116-127.
 LÜDDECKE, F.: Ackerfutter. Veb. deutsch. Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1976, s. 293-336.
 LÜTKE — ENTRUP, E.: Der Zwischenfruchtanbau mit Stoppelsaaten. Kali-Briefe, Fachgeb., 4, 1970, č. 5, s. 1-5.
 MIHÁLYFALVY, I.: A fontosabb időjárási és a másodnövények termése közötti kapcsolat statisztikai vizsgálata. Növénytermelés, 1971, č. 1, s. 33-42.
 NEHRING, K. — LÜDDECKE, F.: Ackerfutterpflanzen. Veb. deutsch. Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1971, s. 403-407.
 PEHL, P.: Änderungen im Zwischenfruchtanbau in letzten 15 Jahren. Mitt. d. DLG, 30, 1970, s. 1019-1021.
 POZSGAY, E.: Kettőstermesztés és a másodvetésű növények megválasztása. Öntözéses gazdálkodás, III, 1965, č. 2, s. 87-102.
 SCHUSTER, W. — SCHWERDT, K.: Stoppelfruchtversuche in zwei Saatzeiten. Mitt. Dtsch. Landwirtsch. - Gesell., 27, 1970, s. 940-944.
 STEINKHARDT, H.: Untersuchungen über die Leistung verschiedener Ackerfutterpflanzen für die Sommerfütterung. Züchtungsf. u. Produk. v. Futterpf., Tagungsbericht, III, 1970, s. 65-71.
 TKAČENKO, F. M. — SINICYNA, A. P. — ČUBAROVA, G. V.: Silosnye kultury. Moskva, 1974, s. 98-169.

Došlo dňa 4. 7. 1978

ВЕНЕНИ, М. (Научно-исследовательский институт орошаемого хозяйства, Братислава, Подунайска Бискупца): Влияние сроков летнего посева промежуточных культур на размер урожая в условиях орошения. Rostl Výroba, 24, 1978 (11): 1217-1225.

В условиях верхнего Житного острова в 1971—75 гг. испытывали подсолнечник и озимый рапс в регулируемом водном режиме почвы (60 % ВВЕ) в два срока летнего сева: после овса на зеленую массу и озимой пшеницы на зерно в целях получения второго урожая в году. Как показали результаты, в первый срок сева подсолнечник дал гораздо больше сухого вещества ($10,98 \text{ т га}^{-1}$) и азотистых веществ ($1,23 \text{ т га}^{-1}$), чем озимый рапс ($5,41 \text{ т га}^{-1}$ сухого вещества, $1,09 \text{ т га}^{-1}$ азотистых веществ). Озимый рапс не выносит высоких температур в лений период, и замедляет рост вплоть до наступления прохладной погоды в конце лета. При позднем севе его урожай ($6,60 \text{ т га}^{-1}$ сухого вещества) почти равен урожаю подсолнечника ($6,94 \text{ т га}^{-1}$ сухого вещества), а по продукции азотистых веществ ($1,26 \text{ т га}^{-1}$ сухого вещества) его заметно превышает ($0,78 \text{ т га}^{-1}$ сухого вещества). На основе этих результатов для летнего сева после свежубранных главных

культур рекомендуется включать в условиях орошения подсолнечник или другую интенсивную культуру (кукурузу на зеленую массу), а после сбора зерновых на зерно — озимый рапс или др. культуры из сем. капустных (рапс, масличный редис).

летний сев; промежуточные культуры; подсолнечник; озимый рапс; орошение; продукция сухого вещества; выход азотистых веществ; пользование

VENENI, M. (Research Institute for Irrigations, Bratislava — Podunajské Biskupice): *The Influence of the Term of the Summer Sowing of Catch Crops on the Yield Level of Irrigated Crops*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1217-1225.

Experiments were conducted with sunflower and winter oilseed rape grown in the area of the upper Žitný ostrov in the years 1971-1975; the crops were irrigated up to 60 % exchange water capacity and they were sown at two summer terms: after oats for green mass and after winter wheat for grain, to obtain the second harvest in the year. The results reveal that the yield of dry matter and N-compounds in sunflower sown at the former term was higher (10.98 t per ha and 1.23 t per ha, respectively) than that of winter oilseed rape (5.41 t per ha and 1.09 t per ha). Winter oilseed rape plants retard their growth, due to high summer temperatures, until the colder period in late summer. When the rape is sown at the latter term, the yield of dry matter (6.60 t per ha) almost equals the dry matter yield of sunflower (6.94 t per ha), and the yield of N-compounds is considerably higher (1.26 t per ha in rape and 0.78 t per ha in sunflower). It may be recommended to sow sunflower or other intensive crop (corn for green mass) in summer after early harvested staple crops with irrigation, and to sow winter oilseed rape or other crops of the family *Brassicaceae* (rape, oil radish) after the harvest of cereals grown for grain.

summer sowing; catch crops; sunflower; winter oilseed rape; irrigation; dry matter yield; N-compounds yield; utilization

VENENI, M. (Forschungsinstitut für Berechnungswirtschaft, Bratislava — Podunajské Biskupice): *Einfluß des Termins der Sommeransaat der Zwischenfrüchte auf die Ertragshöhe unter Berechnungsbedingungen*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (11) : 1217-1225.

In den Jahren 1971-1975 wurden unter Bedingungen der oberen Roggeninsel Sonnenblume und Winterraps beim regulierten Wasserregime des Bodens (60 % der verwertbaren Wasserkapazität) und bei zwei Terminen der Sommeransaat, das bedeutet nach Grünmassehafer und nach Körnerwinterraps, untersucht, um einen zweiten Ertrag in einem Jahr zu gewinnen. Die gewonnenen Ergebnisse zeigten, daß die Sonnenblume beim ersten Ansaattermin einen deutlich höheren Ertrag von Trockensubstanz (10,98 t ha⁻¹) und Stickstoffen (1,23 t ha⁻¹) bot als Winterraps (5,41 t ha⁻¹ Trockensubstanz, 1,09 t ha⁻¹ Stickstoffe). Der Winterraps verträgt keine hohen Temperaturen in der Sommerzeit, sein Wachstum wird bis zum Einbruch des kälteren Zeitraums am Ende des Sommers verlangsamt. Bei der späteren Ansaat ist sein Ertrag (6,60 t ha⁻¹ Trockensubstanz) fast so hoch wie der Ertrag der Sonnenblume (6,94 t ha⁻¹ Trockensubstanz). Im Ertrag von Stickstoffen übertrifft der Winterraps (1,26 t ha⁻¹ Trockensubstanz) deutlich die Sonnenblume (0,78 t ha⁻¹ Trockensubstanz). Aufgrund der gewonnenen Ergebnisse wird für die Sommeransaat nach den fast geernteten Hauptfrüchten für die Berechnungspraxis empfohlen, Sonnenblume oder eine andere intensive Frucht (Grünmassemais) und nach der Ernte des Körnerweizens den Winterraps oder andere Früchte von Kohlgemüse (Rübsen, Ölrettich) einzureihen.

Sommeransaat; Zwischenfrüchte; Sonnenblume; Winterraps; Berechnung; Ertrag von Trockensubstanz, Ertrag von Stickstoffen; Ausnützung

Adresá autora:

Ing. Michal Veneni, CSc., Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Vrakuňská cesta, 834 21 Bratislava — Podunajské Biskupice

**Výběr z nových přírůstků
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.

ALTERGOT, V. F. — MORDKOVIČ, S. S. D 67.971
Тепловыје поврежденія пшеницы в условиях достаточного увлажнения.
Novosibirsk, Nauka 1977. 116 s. 33 obr. 15 tab. (Pšenice jarní — sucho — odolnost — výzkum — SSSR / Pšenice jarní — teploty vysoké — poškození — výzkum — SSSR)

ROSSIG, K. E 37.898/83
Bestandesentwicklung und Mineralstoffaufnahme von Winterweizen bei einer Versorgung mit Stickstoff als Ammonium oder Nitrat. Diss. d. Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Univ. zu Bonn.
Bonn, n. vl. 1976. 300 s. tab. (Pšenice — hnojení dusíkaté — dusičnany — příjem — výzkum / Pšenice — hnojení dusíkaté — amonium — příjem — výzkum — NSR — disertační práce)

VUURDE, J. W. L. van — SCHIPPERS, B. C 11.572/111
Effect of foliar application of urea on rhizosphere and rhizoplane microflora of wheat.
Baarn, Phytopath. lab. 1975. S. 395-405. 1 obr. 3 tab. (Pšenice jarní — rhizosférická mikroflóra — hnojení dusíkaté — močovina — listová aplikace — vliv — výzkum — Holandsko)

ALAKSEJEVA, O. S. D 66.431 E 38.354
Гречка.
Kyjiv, Urožaj 1976. 132 s. 58 tab. (Pohanka — pěstování — SSSR — USSR — příručka)

CAMPBELL, C. G. — GUBBELS, G. H. C 4.159/1468/1978
Growing buckwheat.
Ottawa, Canada Depart. of agriculture 1978. 11 s. tab. Publication 1468. (Pohanka — pěstování)

Derco M.: Závlaha v rastlinnej výrobe ČSSR, problémy a ich výskumné riešenie	1115
Slavík L.: Závlahy jako regulační prvek v zemědělské soustavě okresu Mělník	1117
Derco M.: Podiel agrotechnických opatrení na prírastkoch úrod poľných plodín v závlahových podmienkach a metóda jeho stanovenia	1127
Baňoch Z., Matějčíková O.: Příspěvek k zakládání porostu jetelovin v závlahových podmínkách	1135
Růčka M.: Vplyv hnojenia na úrodu zavlažovaného jarného jačmeňa	1145
Micho J.: Vplyv hnojenia priemyselnými a organickými hnojivami na úrodu zavlažovanej cukrovej repy	1155
Podolák M.: Vplyv závlahy, hnojenia, hustoty porastu a hybridov na úrodu silážnej kukurice	1163
Truksa J., Záborský J.: Vplyv organizácie porastu na úrodu hybridov kukurice pri závlahe	1173
Šimon J.: Různá organizace porostu zavlažované cukrovky na lehké půdě	1183
Derco M., Barta V.: Vplyv ošetrovania porastu cukrovej repy na úrodu a na hospodárenie s pôdnou vodou	1193
Derco M.: Závlaha a kvalita úrody cukrovej repy	1203
Palatinus L.: Výskyt steblolamu (<i>Cercospora herpotrichoides</i> FRON.) a černania päty stebľa (<i>Ophiobolus graminis</i> SACC.) na ozimnej pšenici pri závlahe	1207
Veneni M.: Vplyv termínu letnej sejby na úrodu medziplodín v závlahových podmienkach	1217

СОДЕРЖАНИЕ

Славик Л.: Орошение как регулирующее звено в сельскохозяйственной системе района Мельник	1125
Дерцо М.: Участие агротехнических мероприятий в приростах урожая полевых культур в орошаемых условиях и метод его определения	1133
Баньох З., Матеикова О.: О закладке посева бобовых в условиях орошения	1144
Ручка М.: Влияние удобрения на урожай орошаемого ярового ячменя	1154
Михо Я.: Влияние минерального и органического удобрения на урожай орошаемой сахарной свеклы	1161
Подолак М.: Влияние орошения, удобрений, плотности посева и гибридов на урожай силосной кукурузы	1170
Трукса Ю., Заборски Ю.: Влияние организации сева на урожай гибридов кукурузы в условиях орошения	1181
Шимон Й.: Разная организация сева орошаемой сахарной свеклы на легкой почве	1191
Дерцо М., Барта В.: Влияние обработки посевов сахарной свеклы на урожай и расходование почвенной воды	1202
Дерцо М.: Орошение и качество урожая сахарной свеклы	1206
Палатинус Л.: Распространение корневой гнили (<i>Cercospora herpotrichoides</i> FRON.) и черной гнили (<i>Ophiobolus graminis</i> SACC.) на орошаемой озимой пшенице	1214
Венени М.: Влияние сроков летнего высева промежуточных культур на размер урожая в условиях орошения	1224

CONTENTS

Slavík L.: Irrigation as a Controlling Factor in the Agricultural System of the Mělník District	1126
Derco M.: Share of Various Cultural Practices in Yield Increments of Irrigated Field Crops and the Method of Determining this Share	1133
Baňoch Z., Matějčíková O.: Establishment of a Clover Stand in an Irrigated Area	1144
Růčka M.: The Influence of Fertilizing on the Yield of Irrigated Spring Barley	1154
Micho J.: The Influence of Commercial and Organic Fertilizers on the Yield of Irrigated Sugar Beet	1161
Podolák M.: The Influence of Irrigation, Fertilizer Doses, Stand Density and Hybrids on the Yield of Silage Corn	1171
Truksa J., Záborský J.: The Influence of Stand Organization on the Yield of Irrigated Corn Hybrids	1181
Šimon J.: Various Methods of Organization of the Irrigated Sugar Beet on Light Soil	1192
Derco M., Barta V.: The Influence of Cultivation Techniques of Sugar Beet Crop on the Yield and Water Regime of Soil	1202
Derco M.: Irrigation and the Quality of Sugar Beet Crops	1206
Palatinus L.: Incidence of <i>Cercospora herpotrichoides</i> FRON. and <i>Ophiobolus graminis</i> SACC. in Irrigated Winter Wheat	1214
Veneni M.: The Influence of the Term of the Summer Sowing of Catch Crops on the Yield Level of Irrigated Crops	1225

INHALT

Slavík J.: Beregnung als Regulierfaktor im landwirtschaftlichen Komplex des Kreises Mělník	1126
Derco M.: Anteil der agrotechnischen Maßnahmen am Ertragszuwachs der Feldfrüchte unter Beregnungsbedingungen und Methode ihrer Bestimmung	1134
Baňoch Z., Matějčíková O.: Beitrag zum Bestandesanbau von Kleearten unter Beregnungsbedingungen	1144
Růčka M.: Einfluß der Düngung auf den Ertrag der berechneten Sommergerste	1154
Micho J.: Einfluß der Düngung mit mineralischen und organischen Düngemitteln auf den Ertrag der berechneten Zuckerrübe	1161
Podolák M.: Einfluß der Beregnung, Düngemittel, Bestandesdichte und der Hybriden auf den Ertrag des Silomaises	1171
Truksa J., Záborský J.: Einfluß der Organisierung des Bestandes auf den Ertrag der Hybriden des Maises bei der Beregnung	1181
Šimon J.: Verschiedene Organisierung des Bestandes der berechneten Zuckerrübe auf leichtem Boden	1192
Derco M., Barta V.: Einfluß der Bestandspflege der Zuckerrübe auf Ertrag und Wirtschaften mit Bodenwasser	1202
Derco M.: Die Bewässerung und deren Einfluß auf die Qualität der Zuckerrübenenernte	1206
Palatinus L.: Auftreten der Halmbruchkrankheit des Getreides (<i>Cercospora herpotrichoides</i> FRON.) und der Fußkrankheit des Getreides (<i>Ophiobolus graminis</i> SACC.) beim Winterweizen unter Beregnungsbedingungen	1214
Veneni M.: Einfluß des Termins der Sommeransaat der Zwischenfrüchte auf die Ertragshöhe unter Beregnungsbedingungen	1225

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, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.