



ROSTLINNÁ VÝROBA

2

ROČNÍK 22 (XLIX)
PRAHA
ÚNOR 1976
CENA 18 Kčs
ROYAM 22(2)
113 — 224 (1976)
CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDELSTVÍ

VZTAHY ROZŠÍŘENÍ PŮD A NĚKTERÝCH PŮDNÍCH VLASTNOSTÍ S KLIMATEM A NADMOŘSKOU VÝŠKOU

J. NĚMEČEK

NĚMEČEK J. (Institute of Soil Science, Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně). *Relations of the Distribution of Soils and Some Soil Characteristics with the Climate and the Altitude above Sea-Level*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 113-124, 1976.

Histograms are provided (Figures 1, 2, 3) to represent the relations between the distribution of soil units (a. chernozem soils, illimerized soils, and pseudogleys, b. brown and rusty soils) and the climatic regions. The results of the study of the relations between important soil characteristics, climatic regions, and altitudes above sea-level for both of the mentioned soil sequences and for hydromorphous soils are shown in Tables I, II and III. Information analysis proposed by Quastler and modified by Puzachenko, Moshkin was used. Significant relations and regularities in the gradation of characteristics (Al_0 , humus, aluminium saturation, Fe_0 , Fe_0/F_1 , Fe_0/Fe_d , V_M , pH) were found mainly in the sequence of brown and rusty soils. They are used in small-scale soil map drawing for determination according to the set of analytic characters of the defined taxons of brown and rusty soils.

climate; altitude above sea-level; distribution of soils; soil characteristics; information analysis

Lektor: prof. dr. ing. V. Kosil, DrSc., VŠZ, Praha

Vztahům mezi rozšířením půdních typů a klimatem byla v dřívějším období věnována v našem půdoznalství mimořádná pozornost. Novák (1922 aj.), Spirhanzl (1932 aj.) a další autoři stanovili v období omezené znalosti půdního pokryvu celého státu areály očekávaného výskytu půdních typů na základě Langova dešťového faktoru. Zákonitosti rozšíření půdních typů v závislosti na nadmořské výšce v jednotlivých orografických celcích uvádí Pelíšek (1966) v díle o výškové půdní pásmitosti. Vztahy mezi rozšířením zemědělsky využívaných půdních jednotek a faktory půdotvorného procesu shrnul Němeček et al. (1967).

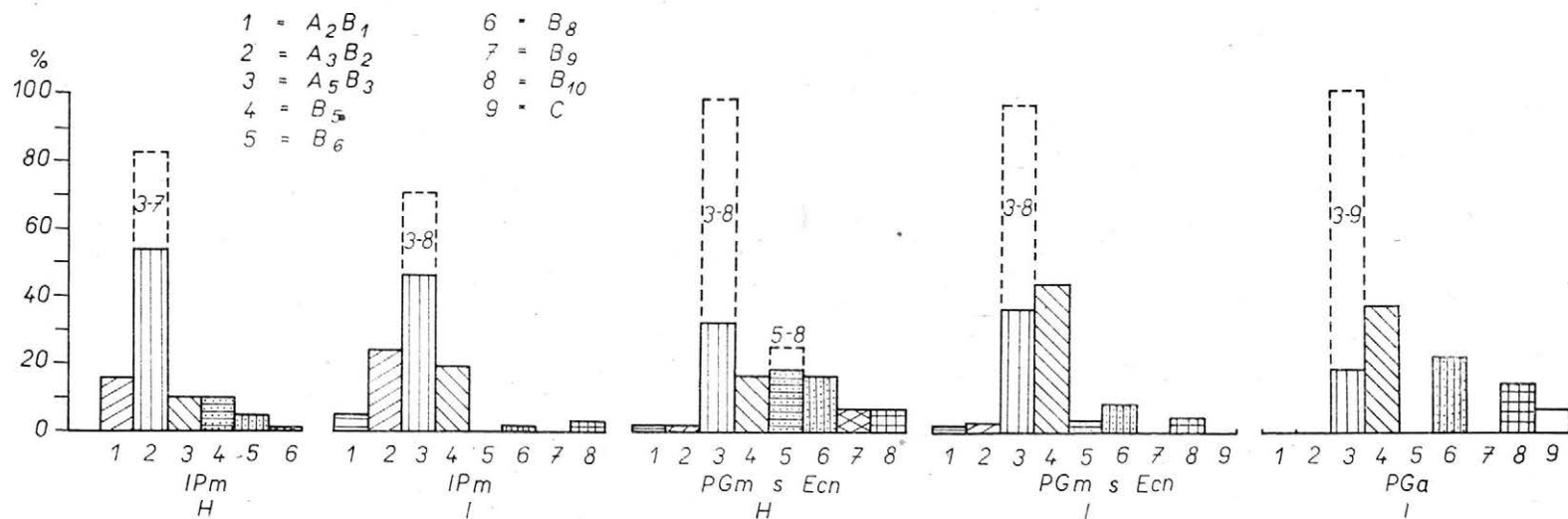
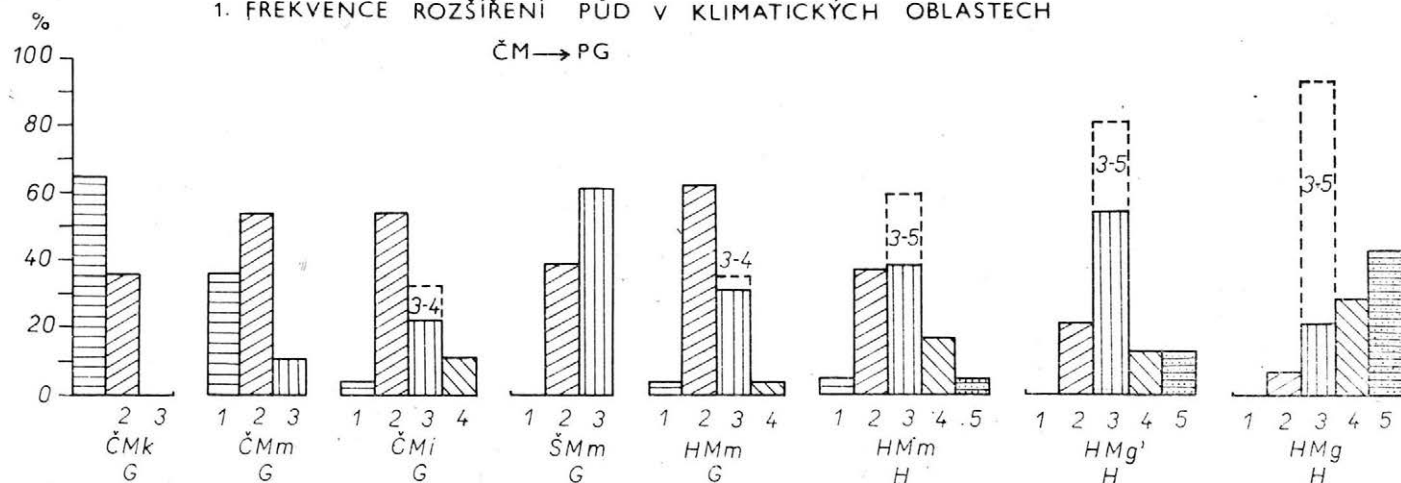
Půdně-ekologickým hlediskům je podřízena nejrozšířenější klasifikace půd SSSR (Rozov, Ivanova, 1967). K aktualizaci pojetí půdních typů (velkých skupin půd) definovaných podle stábilních znaků pedonů, se zavádějí do jejich pojetí ukazatelé hydrotermického režimu, korelované s makroklimatem (FAO, americká taxonomie, francouzská klasifikace).

Matematické vyjádření vztahů mezi rozšířením půd, jednotlivými půdními vlastnostmi a faktory půdotvorného procesu přináší ve své monografii Jenny (1941). V současné době se touto problematikou soustavně zabývají půdně-ekologické práce Volobujeva (1963, 1973 aj.).

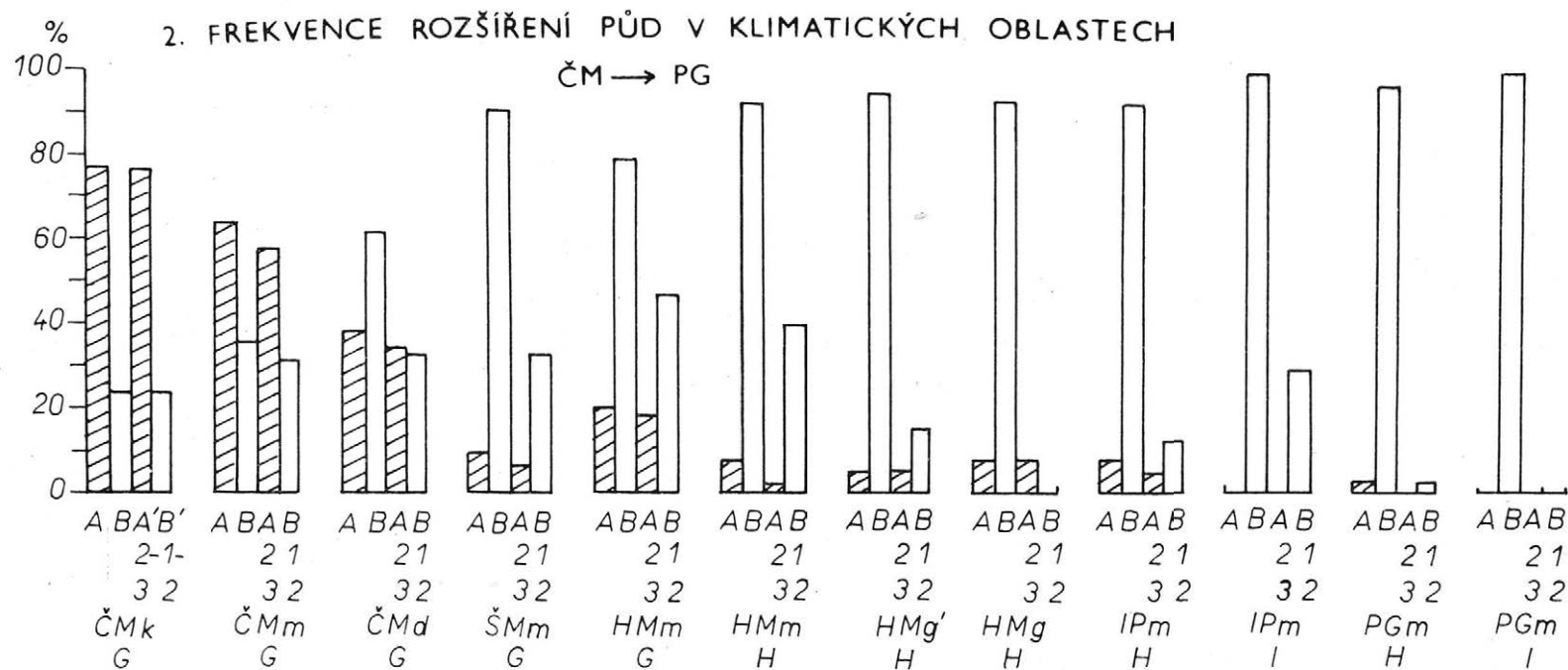
I když je jasné, že půda je produktem historické pedogeneze, během které docházelo k změnám vnějších faktorů a především ke změnám klimatu a ve kterém musíme respektovat délku trvání půdotvorného procesu,

1. FREKVENCE ROZŠÍŘENÍ PŮD V KLIMATICKÝCH OBLASTECH

ČM → PG



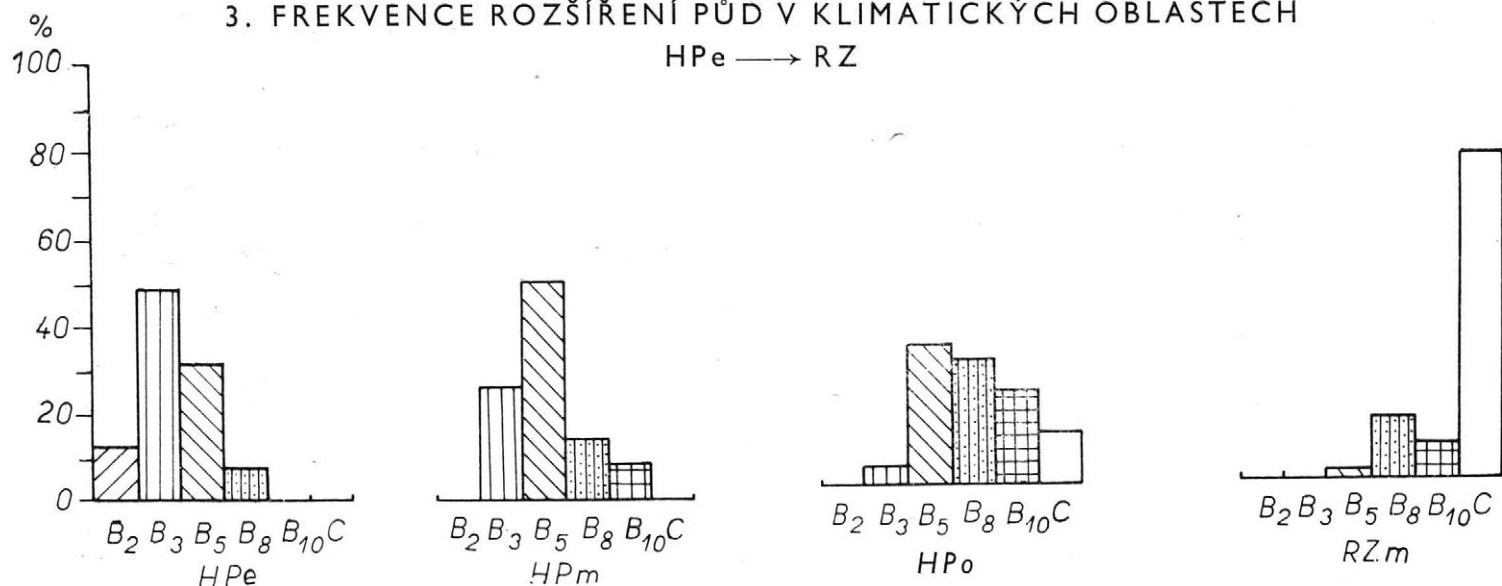
1. Frekvence rozšíření půd v klimatických oblastech, ČM—PG. — Frequencies of the distribution of soils in the climatic regions, chernozem — pseudogley



2. Frekvence rozšíření půd v klimatických oblastech, ČM—PG. — Frequencies of the distribution of soils in the climatic regions, chernozem — pseudogley
 ČM = Chernozem, ŠM = Greyzems, HM = Orthic Luvisols, IP = Albic Luvisols + Podzoluvisols, PG = Gleyic Luvisols + Podzoluvisols = Pseudogleys

3. FREKVENCE ROZŠÍŘENÍ PŮD V KLIMATICKÝCH OBLASTECH

HPe → RZ



3. Frekvence rozšíření půd v klimatických oblastech, HPe—RZ. — Frequencies of the distribution of soils in the climatic regions, brown soil — rusty soil
 HPe = Eutric Cambisols, HPm = Mesic Cambisols, HPo = Dystric Cambisols, RZm = Spodo — Dystric Cambisols + Leptic Podzols

považujeme analýzy vztahů mezi rozšířením půd, některými diagnostickými znaky a současnými faktory vnějšího prostředí za užitečné a nutné. Tyto analýzy musí vést spolu s výsledky výzkumu soudobých hydrotermických režimů k reálné aktualizaci klasifikace půd.

MATERIÁL A METODY

Byly studovány vztahy mezi rozšířením půdních jednotek a) černozemí (ČM), šedozemí (ŠM), hnědozemí (HM), illimerizovaných půd (IP) a pseudoglejů (PG) ze spraší, prachovic a polygenetických hlín s eolickou příměsí, b) hydromorfních půd, c) hnědých půd (HP) a rezivých půd (RZ) ze svahovin žul a rul, klimatickými okrsky a nadmořskými výškami. Vztahy ke klimatickým okrskům jsou vyjádřeny ve formě histogramů (obr. 1, 2, 3), vztahy k nadmořským výškám jsou interpretovány v textu (použito údajů k výběrovým a speciálním sondám KPP).

Dále byly studovány závislosti mezi obsahem humusu, nasyceností sorpčního komplexu pH, obsahem volných kyslíčků Fe_0 a Al_0 a klimatickými okrsky a nadmořskými výškami.

Vzhledem k rozdělení četnosti nebylo použito výpočtu korelace a regresních křivek. Bylo použito modifikace informační analýzy navržené Quastlerem (1960) v úpravě podle Puzačenka, Moškina (1969), kterou pro řešení analogických půdoznaleckých problémů použili Dajneko, Fridland (1972). Vychází ze základní informační funkce Shannona a Weaverova

$$H(x) = - \sum_i p(i) \log_2 p(i),$$

kterou možno interpretovat jako vyjádření míry neurčitosti jevu (např. obsah humusu) s kategoriemi i (třídy obsahu humusu) při pravděpodobnosti jejich výskytu $p(i)$. K analýze dvojkomponentního systému (např. x : klima, y : humus) platí soustava informačních funkcí. Z údajů, které uvádíme v tabulkách I, II, III, je

$T(x,y) = H(x) + H(y) - H(x,y)$	... míra vnitřního omezení neurčitosti = míra vazby mezi faktorem x a vlastností y ,
$K(x;y) = \frac{T(x,y)}{H(x)}$	... koeficient předávání informací od faktoru x k vlastnosti y ,
$Hi(y) = \sum_j p_i(j) \cdot \log_2 p_i(j)$	... neurčitost informace o vlastnosti y (např. humus) připadající na třídu faktoru (např. klimatický okrsek),
$Hj(x) = - \sum_i p_j(i) \cdot \log_2 p_j(i)$	... neurčitost informace o faktoru připadající na třídu vlastnosti.

Tento postup umožňuje stanovit míru vazby mezi faktorem a vlastností, zejména $K(x; y)$, nahrazující korelační koeficient, dále míru informace o těchto vztazích v jednotlivých kategoriích faktoru a v jednotlivých skupinách vlastností. Vzhledem k tomu, že klimatické okrsky samy o sobě obsahují větší či menší (nerovnoměrně) míru neurčitosti, považujeme zvolený přístup v daném případě za uspokojivý. Pokračuje se v řešení vztahu v trojkomponentním systému (např. závislost obsahu humusu současně na klimatu a nadmořské výšce). Uvedený postup dovoluje řešit podle specifických koeficientů vazby (Dajneko, Fridland, 1972; Fridland, 1972) aproximativně i charakter závislosti mezi faktorem a vlastností. Příkladem je obr. 4, vyvozeny u sekvence hnědých a rezivých půd z případů relativně nejvyššího stupně vazby mezi faktorem nadmořská výška a vlastnostmi půd.

Počet použitých profilů, ze kterých byly převzaty údaje pro humus z horizontů Ap a údaje o ostatních vlastnostech z horizontů Bt, Bg, Bv, Bvs, Gm, Gor, je uveden přímo v tabulkách I, II, III.

I. Vztahy mezi půdními vlastnostmi a klimatickými okrsky u HM — IP — PG a u hydromorfních půd (informační funkce podle Shannona a Weaverova). — Relations between soil characteristics and climatic regions in brown soil (BS) — illimerized soils (IS) — pseudogleys (PG), and in hydromorphous soils (information function according to Shannon and Weaver)

Půda	Vztah (vlastnost)	$T(x, y)$	$K(x; y) =$ $T(x, y)$	$H_i(y)$ gradace neurčitosti informace o vlastnosti na třídu faktoru	$H_j(x)$ gradace neurčitosti informace o faktoru na jednotku vlastnosti
			$H(x)$		
HM-IP-PG ¹⁾	V_M : klima	0,298	0,141	$B_2 < B_6 < B_3 < B_{8-10} < B_5$	$8 < 1 < 7 < 2 < 6 < 5 < 4 < 3$
HM-IP-PG	pH : klima	0,251	0,117	$B_{8-10} < B_5 < B_6 < B_2 < B_3$	$2 < 1 < 3 < 4 < 11 < 6 < 8 < 5 < 10 < 9 < \boxed{7}$
HM-IP-PG	humus : klima	0,091	0,043	$B_6 < B_2 < B_3 < \boxed{B_5} < \boxed{B_{8-10}}$	$10 < 9 < 1 < 2 < 5 < 6 < 3 < \boxed{8} < \boxed{7} < \boxed{4}$
PG ²⁾	humus : klima	0,129	0,064	$B_2 < B_5 < B_6 < B_3 < \boxed{B_{8-10}}$	$10 < 9 < 7 < 1 < 5 < 2 < 8 < 6 < 4 < \boxed{3}$
HM-IP ³⁾	humus : klima	0,113	0,060	$B_6 < B_{8-10} < B_3 < \boxed{B_5} < \boxed{B_2}$	$7 < 8 < 1 < 2 < 5 < 4 < 6 < 3$ (9, 10 chybí)
HM-IP	pH : klima	0,292	0,154	$B_{8-10} < B_5 < B_6 < B_2 < B_3$	$2 < 1 < 4 < 3 < 8 < 11 < 5 < \boxed{9} < \boxed{7} < \boxed{6} < \boxed{10}$
PG	pH : klima	0,235	0,116	$B_6 < B_{8-10} < B_2 < B_5 < \boxed{B_3}$	$2 < 3 < 8 < 6 < 11 < 9 < 5 < 4 < 10 < 7$
Hydromorf. p. (SG-G1) ⁴⁾	V_M : klima	0,336	0,152	$B_2 < B_{10} < C < B_8 < B_5 < \boxed{B_3}$	$1 < 8 < 5 < 7 < 6 < 3 < \boxed{2} < \boxed{4}$
Hydromorf. p. (SG-G1)	humus : klima	0,273	0,121	$B_{10} < C < B_5 < B_2 < B_8 < B_3$	$10 < 2 < 7 < 1 < 8 < 4 < 3 < 5 < 6 < 9$

V_M , 1 : 90–100, 2 : 80–90, 3 : 70–80, 4 : 60–70, 5 : 50–60, 6 : 40–50, 7 : 30–40, 8 : <30 %

pH, 1 : 6,8–7,0, 2 : 6,5–6,7, 3 : 6,2–6,4, 4 : 5,9–6,1, 5 : 5,6–5,8, 6 : 5,3–5,5, 7 : 5,0–5,2, 8 : 4,7–4,9, 9 : 4,4–4,6, 10 : 4,1–4,3, 11 : 3,8–4,0

Humus, 1 : 1,5, 2 : 1,6–1,8, 3 : 1,9–2,1, 4 : 2,2–2,4, 5 : 2,5–2,7, 6 : 2,8–3,0, 7 : 3,1–3,3, 8 : 3,4–3,6, 9 : 3,7–3,9, 10 : >4,0 %

Humus, 1 : 2,7, 2 : 2,8–3,3, 3 : 3,4–3,9, 4 : 4,0–4,5, 5 : 4,6–5,1, 6 : 5,2–5,7, 7 : 5,8–6,3, 8 : 6,4–6,9, 9 : 7,0–7,5, 10 : >7,6 % (pouze u hydromorfních půd)

$\boxed{}$ = desinformace

¹⁾ HM-IP-PG, N = 550

²⁾ PG, N = 244

³⁾ HM-IP, N = 306

⁴⁾ hydromorfní půdy, N = 198

II. Vztahy mezi půdními vlastnostmi a klimatickými okrsky u hnědých a rezivých půd (informační funkce podle Shannona a Weawera). — Relations between soil characteristics and climatic regions in brown and rusty soils (information function according to Shannon and Weaver)

Vztah	$T(x, y)$	$(K x; y) =$ $= \frac{T(x, y)}{H(x)}$	$H_i(y)$ gradace neurčitosti vlastnosti na jednotku faktoru	$H_j(x)$ gradace neurčitosti faktoru na jednotku vlastnosti
Alo : klima	0,688	0,298	$B_2 < B_3 < B_5 < C < B_8 < B_{10}$	$5 < 4 < 3 < 1 < 2$
Humus : klima	0,597	0,256	$B_3 < B_2 < B_5 < B_{10} < B_8 < C$	$9 < 8 < 7 < 6 < 2 < 1 < 3 < 5 < 4$
Humus : klima	0,596	0,256	$C < B_2 < B_3 < B_{10} < B_5 < B_8$	$10 < 2 < 1 < 3 < 5 < 9 < 4 < 7 < 8 < 6$
Humus : klima	0,584	0,250	$B_{10} < C < B_8 < B_3 < B_2 < B_5$	$7 < 6 < 2 < 1 < 3 < 5 < 4$
Al : klima $\frac{T}{T}$	0,547	0,218	$B_{10} < C < B_2 < B_3 < B_5 < \overline{B_8}$	$5 < 1 < 4 < 2 < 3$
Feo : klima	0,506	0,212	$C < B_2 < B_3 < B_5 < B_8 < B_{10}$	$5 < 1 < 2 < 4 < \overline{3}$
Feo/Fet : klima	0,462	0,194	$B_3 < B_2 < B_5 < B_{10} < C < B_8$	$5 < 4 < 3 < 1 < \overline{2}$
Feo/Fed : klima	0,389	0,164	$C < B_3 < B_2 < B_{10} < B_8 < B_5$	$5 < 4 < 1 < \overline{2} < \overline{3}$
V_M : klima	0,396	0,168	$C < B_8 < B_{10} < \overline{B_2} < \overline{B_3} < \overline{B_5}$	$1 < 2 < 3 < 4 < 5 < 8 < 6 < 7$
pH/KCl : klima	0,280	0,119	$B_{10} < B_8 < C < \overline{B_5} < \overline{B_2} < \overline{B_3}$	$1 < 2 < 6 < 3 < 4 < 11 < 5 < 8 < 7 < 10 < 9$

III. Vztahy mezi půdními vlastnostmi a nadmořskou výškou u hnědých a rezivých půd (informační funkce podle Shannona a Weaver). — Relations between soil characteristics and altitude above sea-level in brown and rusty soils (information function according to Shannon and Weaver)

Vztah	$T(x, y)$	$\frac{K(x; y) = T(x, y)}{H(x)}$	$H_j(x)$ gradace neurčitosti informace o vlastnosti na třídu faktorů	$H_j(x)$ gradace neurčitosti informace o faktoru na jednotku vlastnosti
Alo : mnm.	0,732	0,281	2 < 7 < 6 < 1 < 5 < 3 < <u>4</u>	4 < 3 < 1 < 5 < 2
Humus : mnm.	0,514	0,210	7 < 1 < 6 < 3 < 2 < 4 < 5	1 < 8 < 6 < 3 < 2 < 7 < 9 < 5 < 4
Humus : mnm.	0,452	0,185	7 < 6 < 5 < 1 < 4 < 2 < 3	1 < 4 < 2 < 5 < 3 < 9 < 7 < 10 < 6 < 8
Humus : mnm.	0,459	0,188	7 < 6 < 1 < 5 < 3 < 2 < 4	1 < 6 < 3 < 2 < 7 < 4 < 5
Feo/Fet : mnm.	0,521	0,197	7 < 1 < 2 < 6 < 5 < 3 < 4	1 < 3 < 2 < 5 < 4
Feo : mnm.	0,483	0,186	7 < 6 < 5 < 2 < 4 < 1 < <u>3</u>	1 < 2 < 5 < 3 < 4
Al : mnm. <u>T</u>	0,426	0,164	7 < 6 < 5 < 1 < 4 < <u>2</u> < <u>3</u>	1 < 2 < 3 < 5 < 4
V _M : mnm.	0,394	0,159	7 < 6 < 5 < 4 < <u>3</u> < <u>1</u> < <u>2</u>	1 < 3 < 2 < 4 < 7 < 6 < 5 < 8
Feo/Fed : mnm.	0,338	0,128	7 < 6 < 5 < 4 < <u>1</u> < <u>3</u> < <u>2</u>	1 < 4 < 2 < 3 < 5
pH : mnm.	0,217	0,088	7 < 6 < 5 < 4 < 3 < <u>2</u> < <u>1</u>	1 + 2 < 5 < 3 < 4 < 11 < 6 < 9 < 10 < <u>7</u> < <u>8</u>

Gradace vlastností k tabulkám II a III. — Gradation of characteristics for Tabs.No. II and III

nadmorská výška, 1 : < 400, 2 : 400–500, 3 : 500–600, 4 : 600–700, 5 : 700–800, 6 : 800–900, 7 : > 900

Alo, 1 : 0,0–0,2, 2 : 0,3–0,4, 3 : 0,5–0,6, 4 : 0,7–0,8, 5 : > 0,9 %; N = 127

humus, 1 : < 1,5, 2 : 1,6–2,1, 3 : 2,2–2,7, 4 : 2,8–3,3, 5 : 3,4–3,9, 6 : 4,0–4,5, 7 : 4,6–5,1, 8 : 5,2–5,7, 9 : > 5,8 %; N = 393

humus, 1 : < 1,5, 2 : 1,6–1,8, 3 : 1,9–2,1, 4 : 2,2–2,4, 5 : 2,5–2,7, 6 : 2,8–3,0, 7 : 3,1–3,3, 8 : 3,4–3,6, 9 : 3,7–3,9, 10 : > 4,0; N = 393

humus, 1 : < 1,5, 2 : 1,6–2,1, 3 : 2,2–2,7, 4 : 2,8–3,3, 5 : 3,4–3,9, 6 : 4,0–4,5, 7 : > 4,5; N = 393

Al/T, 1 : 0, 2 : 0,1–0,5, 3 : 5,1–10,0, 4 : 10,1–15,0, 5 : > 15,0; N = 167

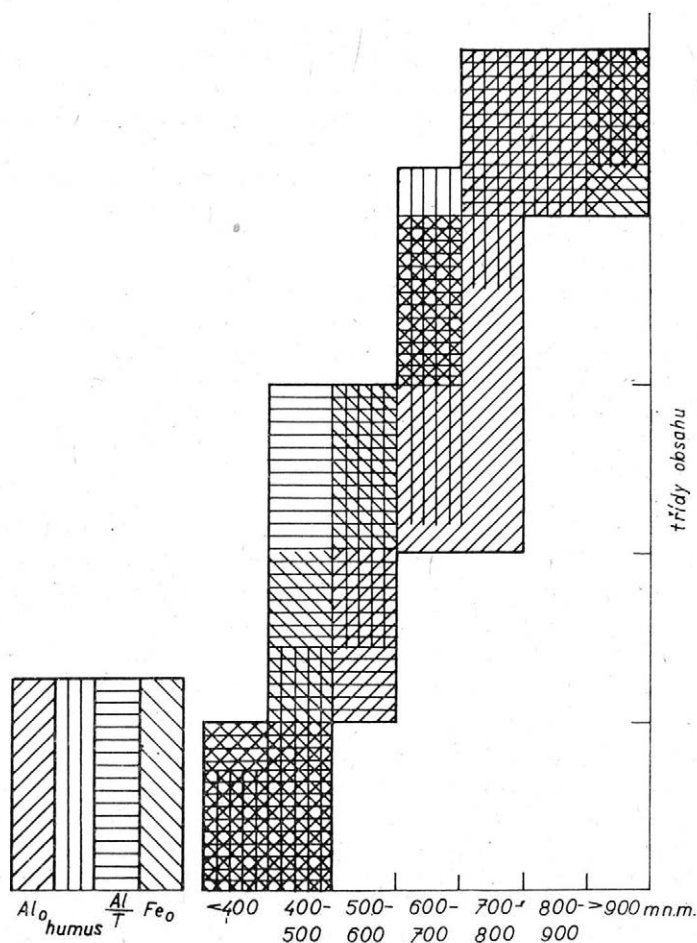
Feo, 1 : 0,0–0,2, 2 : 0,3–0,4, 3 : 0,5–0,6, 4 : 0,7–0,8, 5 : > 0,9; N = 145

Feo/Fet, 1 : 0–10, 2 : 11–20, 3 : 21–30, 4 : 31–40, 5 : > 40; N = 136

Feo/Fed, 1 : 11–20, 2 : 21–30, 3 : 31–40, 4 : 41–50, 5 : > 50; N = 138

V_M, 1 : 90–100, 2 : 80–90, 3 : 70–80, 4 : 60–70, 5 : 50–60, 6 : 40–50, 7 : 30–40, 8 : > 30; N = 410

pH, 1 : 6,8–7,0, 2 : 6,5–6,7, 3 : 6,2–6,4, 4 : 5,9–6,1, 5 : 5,6–5,8, 6 : 5,3–5,5, 7 : 5,0–5,2, 8 : 4,7–4,9, 9 : 4,4–4,6, 10 : 4,1–4,3, 11 : 3,8–4,0; N = 410



4. Charakter závislosti obsahu AlO , humusu, FeO a nasycenosti hliníkem na nadmořské výšce (hnědé a rezivé půdy). — Character of the dependence of the content of AlO , humus, FeO , and aluminium saturation on the altitude above sea-level (brown and rusty soils)

VÝSLEDKY A DISKUSE

V sekvenci černoze-mí-illimerizovaných půd a pseudoglejů z hlubokých pleistocenních pokryvů vyplývají zákonitosti rozšíření půdních jednotek ve vztahu ke klimatu z obr. 1 a 2. V sekvenci ČMk (karbonátová) — ČMm (modální) — ČMi (illimerizovaná) se maximální frekvence výskytu přesouvá od sušších k vlhčím okrskům (obr. 1), z teplé do mírně teplé oblasti (obr. 2). Vezmeme-li do úvahy obojí vyjádření, liší se svými vztahy k ukazatelům dnešního klimatu ČMk a ČMm velmi výrazně a ČMi prokazatelně od ostatních půd vyvinutých z těchto substrátů. Určité sblížení konstatujeme mezi ŠMm a HMm ze spraší. Zmí-

něná tendence vystupuje v méně výrazné formě při přechodu k HM a IP z prachovic a polygenetických hlín. U stadií oglejení hnědozemí a u PG se výrazně uplatňuje zvýšený výskyt v humidnějších okrscích (B_6 u HMg).

Diferenciace v nadmořských výškách se uplatňuje v slabší míře pouze u neoglejených jednotek. Proto byla i analýza vztahů mezi vlastnostmi těchto půd a faktory vnějšího prostředí pomocí informační analýzy omezena pouze na vztahy ke klimatickým okrskům. Byla provedena v rámci sekvence HM-IP-PG a jejích částí. Srovnání tabulek I a II ukazuje hodnotami $T(x, y)$ a $K(x, y)$ mnohem nižší vztahy ke klimatu než v sekvenci HP-RZ. Relativně nejvyšší míry vztahů pro HM-IP-PG odpovídají nejnižším hodnotám míry vazeb mezi vlastnostmi půd a faktory vnějšího prostředí u HP-RZ. Relativně nejvyšší míra vztahů pro celý soubor HM-IP-PG [$T(x, y) = 0,298$, $K(x, y) = 0,141$] je zjištěna mezi klimatem a hodnotou nasycenosti sorpčního komplexu (V_M), po níž následuje pH. U pH míra vazby stoupne po rozdělení sekvence na dvě části, hlavně u HM + IP. Nízká míra vazby mezi klimatem a obsahem humusu, platná pro celý soubor, stoupne po jeho rozdělení, hlavně u PG. Důsledkem relativně slabých vztahů mezi faktorem klima a vlastnostmi půd (další s ještě nižšími hodnotami $T(x, y)$ a $K(x, y)$ nejsou v tabulce I uvedeny) je i velké kolísání v gradaci neurčitosti informací o vlastnostech na třídu faktorů a naopak — $Hi(y)$ a $Hj(x)$.

Údaje u hydromorfních půd (tabulka I) ukazují vyšší míru vztahů mezi V_M i obsahem humusu a klimatickými okrsky u glejů a stagnoglejů než tomu je u HM-IP-PG.

Z údajů o frekvenci výskytu hnědých půd eubázických (HPe), mezobázických (HPm), oligobázických (HPo) a rezivých půd (RZ) (obr. 3) vyplývá, že každý z uvedených taxonů má sice širší škálu rozšíření, ale v uvedeném sledu dochází k přesunu maxima frekvence do vlhčích a chladnějších oblastí, s velkým skokem mezi HPo a RZ. Úzká závislost byla zjištěna mezi výskytem půd v různých intervalech nadmořských výšek. Tyto výsledky vedly k pokusu charakterizovat míru a pořadí závislosti řady diagnostických vlastností na klimatu a nadmořské výšce. Byl vyvolán potřebou vymezit nově definované taxony na základě korelace mezi vlastnostmi půd a faktory současného půdotvorného prostředí.

Míra vazby mezi vlastnostmi půd a jejich výskytem v klimatických okrscích (tabulka II) má toto sestupné pořadí: Al_0 [$T(x, y) = 0,688$, $K(x, y) = 0,298$], humus, nasycenost sorpčního komplexu hliníkem, Fe_0 , Fe_0/Fe_t , $Fe_0/Fe_d + V_M$, pH/KCl [poslední $T(x, y) = 0,280$, $K(x, y) = 0,119$]. U vztahu k nadmořským výškám (tabulka III) dochází po prvních dvou shodných místech v pořadí, tj. Al_0 [$T(x, y) = 0,723$, $K(x, y) = 0,281$], humus, k nevelkému přeskupení: Fe_0/Fe_t , Fe_0 , nasycenost Al, V_M , Fe_0/Fe_d , pH/KCl. Toto pořadí v podstatě souhlasí s diagnostickým významem vlastností, konstatovaným v předchozích studiích (Němeček, 1974). Tyto výsledky znovu potvrzují nevhodnost použití pouhé hodnoty pH a V_M v klasifikaci hnědých půd. Jestliže hodnoty $K(x, y)$ zde vystupují jako univerzálnější náhrada korelačního koeficientu, ukazují hodnoty $Hi(y)$ a $Hj(x)$ míru spolehlivosti informace v jednotlivých oborech vztahů, které nelze vyčíst z regresních křivek. V gradaci neurčitosti vlastností na jednotku faktoru i naopak nalézáme u klimatu (tabulka II) na prvních

místech (u případů s výraznější mírou vztahů) největší určitost vztahů pro skupiny krajních (nejvyšších a nejnižších) hodnot faktorů a vlastností. Dokazují to mimo jiné i skutečnosti, zjišťované při srovnání půdních a klimatických map, že zejména klimatické okrsky B₅ a B₈ jsou svým pojetím nevyvážené. Obdobné srovnání vztahů vlastností s nadmořskými výškami (tabulka III) svědčí o tom, že se zde výraznější závislosti uplatní ve vyšších nadmořských výškách (velké gradienty změn), ale přitom jsou nejvýrazněji nadmořskou výškou určeny nejnižší hodnoty studovaných znaků.

ZÁVĚR

U zemědělsky využívaných půd lze konstatovat, nejen zákonité vztahy mezi rozšířením půdních jednotek, klimatickými okrsky a nadmořskými výškami, ale i závislosti některých diagnosticky významných vlastností půd na těchto faktorech vnějšího prostředí. Na pozadí výsledků historické pedogeneze a při ovlivnění kultivací lze tedy nalézt znaky ornice (humus) a horizontů spodin (hor. B), které vykazují určitý vztah k současným klimatickým okrskům a nadmořským výškám. Míra tohoto vztahu závisí na výši gradientu faktorů vnějšího prostředí v areálu určité skupiny půd, jak dokazuje srovnání mezi sekvencemi HM-IP-PG a HP-RZ. Výsledky těchto prací se spolu s výsledky o variabilitě studovaných vlastností odrážejí v posledních půdních mapách z území ČSR v měřítku 1 : 500 000 a 1 : 1 mil.

Literatura

- DAJNEKO, E. K. — FRIDLAND, V. M.: Opyt primenenija informacionno-logičeskogo analiza dlja vyjasnenija vzaimosvjazej mežu faktorami počvoobrazovanija i nekotorymi morfologičeskimi svojstvami počv. In: Struktura počvennogo pokrova, počvennyje kombinacii, ich klassifikacija i metody izučenija. Moskva 1969, s. 181-195.
- FRIDLAND, V. M.: Struktura počvennogo pokrova. Izd. Mysl, Moskva 1972, 424 s.
- JENNY, H.: Factors of soil formation. 1941.
- NĚMEČEK, J. et al.: Průzkum zemědělských půd. 1. díl. MZVŽ, Praha 1967, 246 s.
- NĚMEČEK, J.: Cambisols. Rostlinná výroba, 20, 1974, č. 5, s. 463-474.
- NOVÁK, V.: Vztahy mezi podnebím a půdou se zřetelem k půdám Čech. Publikace MZ. 18, Praha 1922.
- PELÍŠEK, J.: Výšková půdní pásmitost střední Evropy. Praha, Akademia 1966, 366 s.
- PUZAČENKO, In. G. — MOŠKIN, A. V.: Informacionno-logičeskij analiz v mediko-geografičeskich issledovanijach. Itogi nauki. Medicinskaja geografija, 1969, č. 3, s. 5-73.
- QUASTLER, H.: Azbuka teorii informacii. In: Teorija informacii v biologii. Moskva, Izd. IL 1960, s. 9-53.
- ROZOV, N. N. — IVANOVA, E. N.: Klassifikacija počv SSSR. Počvovedenije, 1967, č. 2, s. 12-22.
- SPIRHZANZL, J.: Mapka půdních typů v Čechách. Sborník ČAZ, Praha 1942, č. 17.
- VOLOBUJEV, V. R.: Ekologija počv. Baku, Izd. AN Azerb. SSR 1963.
- VOLOBUJEV, V. R.: Sistema počv mira. Baku, Izd. Elm. 1973. 308 s.

Došlo dne 18. 6. 1975

NĚMEČEK J. (Ústav půdoznalecký, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyň). *Vztahy rozšíření půd a některých půdních vlastností s klimatem a nadmořskou výškou*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 113-124, 1976.

Vztahy mezi rozšířením půdních jednotek a) černozemí, hnědozemí, illimerizovaných půd a pseudoglejů, b) hnědých a rezivých půd a klimatickými okrsky jsou znázorněny v histogramech (obr. 1, 2, 3). Výsledky studia vztahů mezi významnými znaky půd, klimatickými okrsky a nadmořskými výškami u obou zmíněných sekvencí půd a u hydromorfních půd jsou podány v tabulkách I, II, III. Bylo použito modifikace informační analýzy navržené Quastlerem v modifikaci podle Puzačenka, Moškina. Výrazné vztahy a zákonitosti v gradaci znaků (Al_0 , humus, nasycenost hliníkem, Fe_0 , Fe_0/Fe , Fe_0/Fe_d , V_m , pH) se projeví hlavně v sekvenci hnědých a rezivých půd. Využívá se jich při sestavování půdních map malého měřítka k vymezení podle souboru analytických znaků definovaných taxonů hnědých a rezivých půd.

klima; nadmořská výška; rozšíření půd; vlastnosti půd; informační analýza

НЕМЕЧЕК Я. (Институт почвоведения, Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне). *Зависимость распространения почв и некоторых почвенных свойств от климата и высоты над уровнем моря*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 113-124, 1976.

Зависимость расширения площадей, занятых почвами: а) черноземом, буроземом, илимеризованными почвами и псевдоogleями, б) бурными и ржавыми почвами от климатических поясов изображена в гистограммах (граф. № 1, 2, 3). Результаты изучения взаимосвязи между важными признаками почв, климатическими поясами и высотой над уровнем моря у обоих упомянутых групп почв и у гидроморфных почв даны в таблице I, II и III. Применялась модификация информационного анализа, предложенная Квастлером в модификации согласно Пузаченко, Мошкину. Достоверная взаимосвязь и закономерности в градации признаков (Al_0 , гумус, насыщенность алюминием, Fe_0 , Fe_0/Fe , Fe_0/Fe_d , V_m , pH) проявились главным образом в секвенции бурых и ржавых почв. Они используются при составлении почвенных карт небольшого масштаба для выделения согласно совокупности аналитических признаков определяемых таксонов бурых и ржавых почв.

климат; высота над уровнем моря; распространение почв; свойства почв; информационный анализ

Adresa autora:

RNDr. Jan Němeček, CSc., Ústav půdoznalecký, VÚRV, 161 06 Praha 6 - Ruzyň

J. NĚMEČEK

NĚMEČEK J. (Institute of Soil Science, Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně). *Methods of Numerical Taxonomy in the Soils of the Czech Socialist Republic*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 125-131, 1976.

The author employed the procedure described by Bidwell and Hole (1964) and by Prusinkiewicz and Caliński (1964) for the classification of 16 important soil units of the Czech Socialist Republic characterized by the sets of 37 characteristics in the former case and by 31 characteristics in the latter case. They include the colour and thickness of the main diagnostic horizons, mottling in the profile, texture, dispersion of the $< 10 \mu\text{m}$ fraction, content and quality of humus, characteristics of the sorption complex, and characteristics of the free Fe and Al oxides. Average values from a vast material of more than 2000 profiles in the basic characteristics and more than 250 profiles with a whole set of data were used in the model solution. The results are presented in the form of a taxonomic dendrogram (Figure 1) and shortened dendrite of distances between taxons (Figure 2).

numerical taxonomy; soils in the Czech Socialist Republic

Lektor: prof. dr. ing. V. Kosil, DrSc., VŠZ, Praha

Podle Volobujeva (1973) lze metody diagnostiky půd shrnout v tyto skupiny, odrážející i stadia rozvoje pedologie a hromadění údajů o půdách: – vizuální srovnávací pozorování na rozsáhlých územích jedním půdoznalcem, – srovnání typických profilů s širokou analytickou charakteristikou (problém typičnosti), – metody zobecnění údajů o půdních profilech.

V současné době se nahromadil v mnoha státech i u nás obsáhlý materiál o vlastnostech půdních profilů. Charakteristiky půdních profilů mají určité nedostatky v nestejnorodosti profilového odběru vzorků z jednotlivých horizontů, v rozsahu analytického programu, v jednotnosti použitých metod stanovení jednotlivých vlastností aj. Možno však zaznamenat postupné zlepšení v tomto směru. Nazrály proto snahy po souborném zpracování tohoto materiálu. Podmínky k tomu jsou příznivé zejména u nás, kde byl v návaznosti na komplexní průzkum půd získán bohatý materiál o vlastnostech půd v rámci širokého analytického programu, používajícího nejrozšířenější a mezinárodně unifikované metody. Řada dílčích prací shrnujících získané poznatky již byla publikována.

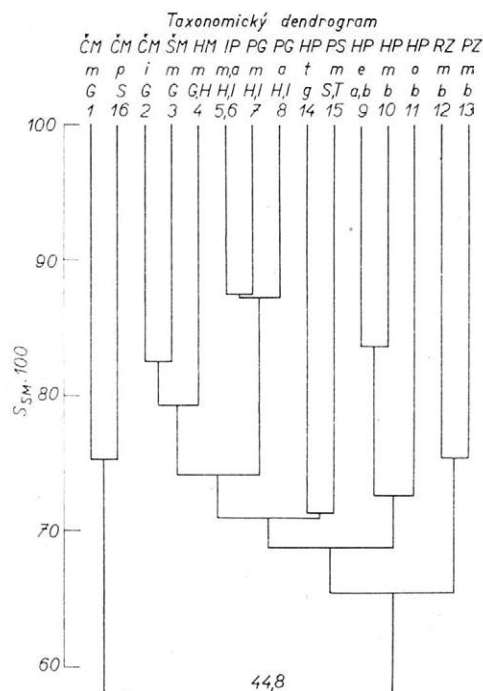
Při zpracování výsledků z hlediska půdní taxonomie se používají tyto způsoby a metody: – běžná statistická sumarizace při vzájemném srovnání hodnot týchž, či analogických nebo hloubkově odpovídajících diagnostických horizontů určité genetické sekvence půd s testováním rozdílnosti statistického souboru podle Kolgomorova-Smirnova či použití intervalů konfidence populačních průměrů (Nagatsuka, 1972; Němeček, 1974; Němeček a Kulíková, 1974), – srovnání hloubkových funkcí taxonomicky významných vlastností, – koordinátová metoda podle Volobujeva (1973), – diskriminační analýza k řešení

otázek třídění jedinců do určitých předem definovaných skupin, — metody numerické taxonomie.

Numerická taxonomie představuje i pro pedologii nadějný směr ve vyhodnocení vztahů mezi taxony podle souboru znaků (Sokal, Sneath, 1963). Nejjednodušší postup byl zvolen v pracích Hole, Hironaka (1960) a Bidwella, Hole (1964), kteří používají řazení půdních profilů, vycházející z Goodallova hodnocení podobnosti v mnoha znacích, kterým se přisuzuje stejná váha. Další rozvoj aplikace metody numerické taxonomie nastal až použitím samočinných počítačů (Bidwell et al., 1964 aj.). Používá se náročnějších způsobů transformace matrice, redukce hodnot o vysokém stupni korelace aj. (Arkley, 1968). Z novějších prací možno uvést statě Lampa a Schroedera (1974), Rožkova, Simakové (1974) a program francouzské databanky půdních profilových údajů (Driessche, 1974).

Numerická taxonomie se opírá o adansonovské principy taxonomie. Prověрка taxonomické klasifikace pomocí metod numerické taxonomie a ostatních metod je nutná. Při její aplikaci v pedologii se uplatňují vedle již zmíněných nedostatků analyzovaného materiálu i otázky filozofického přístupu, objektivitu výběru znaků, hodnocení jejich relativní hmotnosti a matematického vylučování specifických diferenčních znaků vyššího stupně korelace. Zatím tedy možno mluvit o pokusech a aplikaci těchto metod. Takovým prvním pokusem je i zpracování materiálu půd ČR, které předkládáme.

MATERIÁL A METODY



1. Taxonomický dendrogram. — Taxonomic dendrogram

kup, 1973), jejíž výsledky jsou uvedeny

Postup popsany Bidwellem a Holem (1964) byl aplikovan na 16 nejrozšířenějších a nejúplnějším souborem morfologických a analytických znaků (v počtu 37) charakterizovaných půdních jednotek. Protože jde o modelové řešení, nebyly použity údaje náhodně vybraných profilů níže uvedených taxonů, ale průměrné hodnoty, získané u základních znaků z více než 2000 půdních profilů a z 250 profilů s úplným souborem údajů.

Hodnoty znaků pro srovnávaná taxa byly převedeny do jednotné matrice gradace znaků od 0 (min.) do 100 (max.). Z nich byly vypočteny indexy podobnosti (I_s) mezi všemi páry půdních jednotek podle postupu Goodallova. Jsou

dány vztahem $I_s = \frac{2w}{A+B} \cdot 100$, kde je

A, B suma sloupce relativních hodnot znaků v unifikované matici pro srovnávaný taxon,

w suma sloupce z menších hodnot srovnávaného páru.

Výsledná matrice indexů podobnosti byla dále zpracována sdružovací (klustrovou) analýzou, postupem podle Sokala a Sneatha (vážená metoda pár — skupinová, Sattran a Sou-

Poněvadž jsme si byli vědomi mnoha problémů, daných tím, že jsme v popsaném způsobu přisoudili v použité metodě řazení (ordination) vybraným charakteristikám stejnou váhu, snažili jsme se o další řešení pomocí jiné varianty numerické klasifikace. Byly vypočteny Spearmanovy koeficienty pořadové korelace mezi všemi páry ze 32 použitých znaků (zde vynechány z původních 37 znaků mocnosti diagnostických horizontů, ponechána pouze u humózního horizontu). Na základě jejich vyhodnocení bylo třeba rozhodnout o dvou možnostech dalšího řešení: a) počítat dále pouze se 7 charakteristikami s koeficienty pořadové korelace $< 0,6$, b) zvolit opačný způsob, který naopak zdůrazňuje podstatné znaky pro třídění objektů.

Byl zvolen druhý postup, popsaný Prusinkiewiczem a Calińskim (1964). Postupuje se tak, že se z matrice Spearmanových koeficientů pořadové korelace vypočte pro každý znak stupeň jeho podstatnosti, systematické významnosti (Wesentlichkeitsgrad) podle vzorce

$$Jj = \frac{\sum_{j'}^{K-1} |Rj, j'|}{K-1} \cdot 100, \quad (1)$$

kde $Rj, j' \dots$ je suma absolutních hodnot koeficientů pořadové korelace určitého znaku se všemi ostatními,

$K \dots$ je počet znaků.

Z dalšího postupu jsou vyloučeny charakteristiky s $Jj < 30 \%$.

Po vyloučení těchto znaků provedeme normalizaci matrice zbylých znaků pomocí odchylek od průměrů hodnot jednotlivých vlastností, dělených standardní deviací

$$U_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j} \quad (2)$$

a vypočteme z ní distance pro každý pár taxonů podle vzorce

$$D_{ii'} = \frac{\sum_{j=1}^k |U_{ij} - U_{i'j}|}{k} \quad (3)$$

Z údajů matrice distančních koeficientů (tabulka I) sestojíme tzv. nejkratší dendrit (obr. 2), který představuje grafickou sumarizaci vztahů mezi taxony, vzniklou spojením každého taxonu s tím, s kterým má nejmenší taxonomickou vzdálenost.

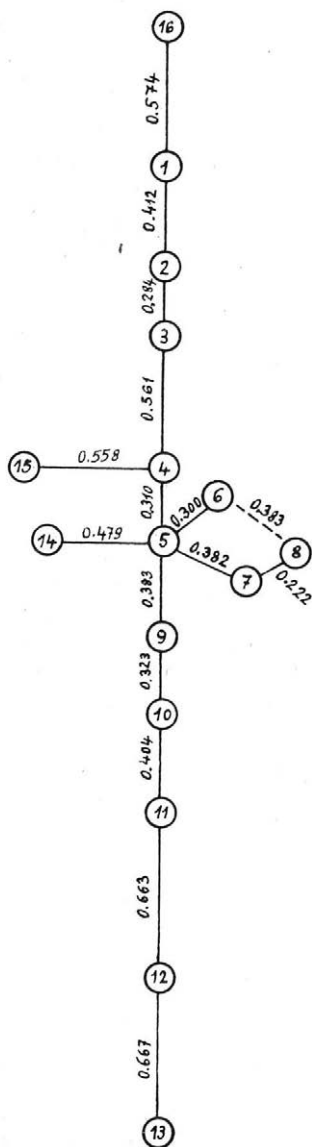
Sestnáct studovaných taxonů zahrnuje: 1) černoze modální ze spraší (ČMm G), 2) černoze illimerizovanou ze spraší (ČMi G), 3) šedoze modální ze spraší (ŠMm G), 4) hnědoze modální ze spraší a prachovic (HMm G.H), 5) illimerizovanou půdu modální z prachovic a polygenetických hlín (PGm H.I), 6) illimerizovanou půdu okyselenou z týchž substrátů (IPa H.I), 7) pseudoglej modální z týchž substrátů (PGm H.I), 8) pseudoglej okyselený z týchž substrátů (PGa H.I), 9) hnědou půdu eubazickou ze svahovin žul a rul (HPe a.b), 10) hnědou půdu mezobazickou ze svahovin rul (HPm b), 11) hnědou půdu oligobazickou ze svahovin rul (HPo b), 12) rezivou půdu modální (RZm) a 13) podzol modální (PZm b) z týchž substrátů, 14) hnědou půdu eutrofní ze svahovin ultrabazik (HPT g), 15) pelosol modální z jílu a slínů (PSm S, T), 16) černoze pelickou ze slínů (ČMp S).

K hodnocení byly vzaty tyto charakteristiky: 1–5. přítomnost a mocnost diagnostických horizontů, 6.—7. obsah frakce $< 1 \mu\text{m}$ ve svrchní části profilu a v horizontu B či v spodní části sola, 8. poměr $1 : 10 \mu\text{m}$ v horizontu B či v spodní části sola, 9. poměr hodnot disperze jílu ($1 : 10 \mu\text{m}$) mezi eluviální a iluviální částí profilu, 10. obsah humusu v horizontu Ap, 11.—14. $\Sigma\text{Hk}/\text{Cox}$, Hk : Fk, 1. Hk : ΣHk , 1 a Fk : ΣFk , 15.—18. totéž v horizontu B či v spodní části sola, 19. obsah Fep (Fe rozpustné v Na-pyrophosfátu při pH 10,0), 20. Feo, 21. Alo, 22. Feo/Fet, 23. Feo/Fed, 24. Fed/Fet, 25. V_M , 26. pH/KCl, 27. T_M v Ap, 28. T_M v B či v spodní části sola, 28. T_M v B či v spodní části sola, 29. výměnný Mg/ Σ vým. kationty, 30. výměnný Al, 31. Al/ T_R — nasycenost hliníkem, 32. T_R/T_M (přibližné měřítko na pH závislé sorpční kapacity), 33. value v Ap, 34. chroma v Ap, 35.—36. totéž v horizontu B či v spodní části sola,

[illegible]

37. přítomnost konkréci, rezivých skvrn a jeho intenzita. Tam kde není uveden horizont, ze kterého se berou údaje k hodnocení, běží o horizont B či o spodní část sola.

VÝSLEDKY A DISKUSE



2. Nejkratší dendrit distancí mezi taxony. — The shortest dendrite of inter-taxon distances

Aplikace postupu použitého Bidwelle a Holem (1964) ve spojení se sružovací analýzou poskytla výsledky, které podává obr. 1. Zkoumaná taxa jsou v prvním cyklu sdružena v tyto skupiny: — a) ČMi + ŠMm (úroveň similarity 82), ke kterým se v dalším cyklu přidružují (79) HMm; — b) IPm + IPma + PGm (podobnost 87), ke kterým se přidružují PGa (87); — HPT + PSm (71); — HPe + HPm (84), ke kterým se přidružují HPo (73); — RZm + PZm (75); — ČMm — ČMp (75). V dalších cyklech se sdružuje sekvence půd vyvinutých ze spraší, prachovic a polygenetických hlín (a + b), podobnost 74), dále tyto půdy s dosti heterogenní skupinou HPT + PSm (podobnost 71), uvedené seskupení s hnědými půdami (podobnost 69) a posléze se na ně napojují půdy třídy podzolů (65). Nejmenší podobnost se projevuje mezi ČMm + ČMp a soubory ostatních půd.

Sdružení půd prvního a druhého cyklu odrážejí s výjimkou HPT + PSm (danou zřejmě výběrem znaků) skupiny významných genetických sekvencí půd. Dendrogram znázorňuje zjednodušený obraz mnohorozměrných vztahů, ve kterém vynikají zejména vztahy mezi půdami z hlubokých pleistocenních pokryvů a dále vztahy mezi třídami hnědých a podzolových půd, které je obtížné vyjádřit v jednorozměrném hierarchickém schematu půdní systematiky. Při zvolené konstelaci vybraných znaků se nadměrně uplatňuje odlišnost ČMm + ČMp od ostatních půd.

Druhým postupem podle Prusinkiewicze a Calinského byly nejdříve získány tyto hodnoty J (v %) pro jednotlivé znaky: 1.—58., 2.—5. v tomto postupu vynechány, 6.—45., 7.—37., 8.—45., 9.—22., 10.—31., 11.—36., 12.—50., 13.—60., 14.—12., 15.—46., 16.—59., 17.—60., 18.—49., 19.—47., 20.—47., 21.—48., 22.—44., 23.—54., 24.—16., 25.—60., 26.—61., 27.—27., 28.—33., 29.—28., 30.—52., 31.—53., 32.—53., 33.—29., 34.—37., 35.—43., 36.—51. Podle zmíněného postupu byly z dalšího výpočtu vyloučeny charakteristiky s $J < 30$ %.

Z tabulky hodnot zbylých 26 znaků, kterými je charakterizováno 16 studovaných taxonů, byly po její normalizaci pomocí odchylek od průměrů jednotlivých charakteristik, dělených standartní deviací, vypočteny (vzorec 3) taxonomické distance pro každý pár taxonů. Jsou uvedeny v tabulce I.

Podle těchto výsledků byl sestrojen nejkratší dendrit, uvedený na obr. 2. Představuje grafickou sumarizaci vztahů mezi 16 taxony. Spojuje každý taxon bezprostředně s tím, který má vůči němu nejnížší distanci.

Ze srovnání výsledků vyplývají tyto poznatky:

- Ve skupině ČM a ŠM a v jejich vztazích k HM byla zjištěna největší podobnost mezi ČMi a ŠMm (0,28), taxonomická vzdálenost narůstá mezi ČMi a ČMm (0,41) a mezi ČMm a ČMp (0,55), na druhou stranu mezi ŠMm a HMm (0,56). Vztahy mezi černozeměmi a šedozeměmi tu jsou vyjádřeny uspokojivěji než v předchozím taxonomickém dendrogramu.

- HM, IP a PG představují podle hodnocených znaků další skupinu blízkých půd. Taxonomická distance mezi HMm a IPm činí 0,31, obdobnou hodnotu zjišťujeme mezi IPm a IPa (0,30). Velmi podobné PGm a PGa (distance 0,22) jsou od svých analogií v rámci IP vzdáleny v míře 0,38, nejvyšší distance byla zjištěna mezi IPm a PGa (0,58).

- Sekvence HP-RZ-PZ je z hlediska vztahů k ostatním půdám nejužiteji napojena HPe na IPm (0,38), větší distanci konstatujeme mezi HPe a HMm (0,54). V rámci vlastní sekvence HP → PZ jsou souborem studovaných vlastností nejbližší HPe a HPm (0,32), mezi ostatními členy sekvence se distanční koeficienty neustále zvyšují (HPm-HPo 0,40, HPo-RZ 0,66, RZ-PZ 0,68). I v těchto hodnotách se projevuje již několikrát konstatované zvyšování gradientů změn v geografickém prostředí v rámci této sekvence.

- Neuspokojivě je řešen vztah HPt a PSm k ostatním půdám.

Jak bylo již uvedeno, představuje předložené řešení první pokus o aplikaci numerické taxonomie v pedologii u nás. V další aplikaci je nutno se důsledněji vypořádat s hlavními problémy, na nichž řešení závisí, tj. s kompletností a selekcí diagnostických znaků. I když námi použité metody byly použity v této či obdobné modifikaci mnohokrát v biologii, soudí se, že se při aplikaci na půdní taxonomii mohou použité charakteristiky bez náležité objektivní selekce daleko ve větší míře zesilovat tak, že dochází k neúměrnosti v jejich diagnostické významnosti.

Literatura

- ARKLEY, R. J.: Statistical methods in soil classification. Trans. 7th Intern. Congr. Soil Sci., Adelaide, t. 4, 1968, s. 187-192.
- BIDWELL, D. W. — HOLE, F. D.: An experiment in the numerical classification of some Kansas soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 28, 1964, s. 263-268.
- BIDWELL, D. W. — MARCUS, L. F. — SARKAR: Numerical classification of soils by electronic computers. Trans. 8th Intern. Congr. Soil Sci. Bucharest, t. 5, 1964, s. 933-941.
- DRIESCHÉ van der R.: La banque des données pédologiques de l'ORSTOM. Cah. ORSTOM, sér. péd., 1974, č. 12, s. 125-132.
- HOLE, F. D. — HIRONAKA, M.: An experiment in ordination of some soil profiles. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 24, 1960, s. 309-312.

- LAMP, J. — SCHROEDER, D.: Ein Vergleich numerischer und traditionellen Klassifikation. Trans 10th Intern. Congr. Soil Sci., Moskva, t. 6, 1974, s. 496-505.
- NAGATSUKA, S.: Studies on genesis and classification of soils in warm-temperature region of southwestern Japan. P. 3. Some features in distribution of free iron and aluminium in the soil profile. Soil Sci. and Plant Nutrition, 18, 1972, s. 147-152.
- NĚMEČEK, J.: Cambisols. Rostl. výroba, 20, 1974, č. 4, s. 463-474.
- NĚMEČEK, J. — KULÍKOVÁ, A.: The chemical properties of brown (forest) soil in the territory of Czechoslovakia. Věd. práce VÚRV, Praha-Ruzyně, 18, 1974, s. 7-15.
- PRUSINKIEWICZ, Z. — CALIŃSKI, T.: Untersuchungen über Anwendbarkeit der statistischen Methoden in der Bodensystematik. Roczn. Glebozn., 14, 1964, s. 285-294.
- ROŽKOV, V. A. — SIMAKOVA, M. S.: Statističeskoje issledovaniej profilej počv s celju rešenija genetičeskich voprosov. Trans. 10th Intern. Congr. Soil Sci., Moskva, t. 6, 1974, s. 496-505.
- SATTRAN, V. — SOUKUP, B.: Použití matematických metod v geologii. Knih. ÚÚG, sv. 45, 1973, 154 s.
- SOKAL, R. R. — SNEATH, P. H.: Principles of numerical taxonomy. Freeman and Comp., San Francisco-London, 1963. 360 s.
- VOLOBUJEV, V. R.: Sistemy počv mora. Izd. Elm, Baku, 1973, 308 s.

Došlo dne 18. 6. 1975

NĚMEČEK J. (Ústav půdoznalecký Výzkumných ústavů rostlinné výroby, Praha-Ruzyně). *Použití metod numerické taxonomie u půd ČSR*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 125-131, 1976.

Autor použil postupu uvedeného Bidwellem a Holem (1964) a Prusinkiewiczem s Caliňským (1964) k řazení 16 významných půdních jednotek ČSR, charakterizovaných souborem 37, v druhém případě 31 vlastností. Zahrnují barvu a mocnost hlavních diagnostických horizontů, skvrnitost v profilu, texturu, disperzitu frakce $< 10 \mu\text{m}$, obsah a kvalitu humusu, vlastnosti sorpčního komplexu a charakteristiky volných kyslíčků Fe a Al. V modelovém řešení bylo použito průměrných hodnot z obsáhlého materiálu více než 2000 profilů u základních znaků a z 250 profilů s úplným souborem údajů. Výsledky jsou uvedeny ve formě taxonomického dendrogramu (obr. 1) a zkráceného dendritu distancí mezi taxony (obr. 2).

numerická taxonomie; půdy ČSR

НЕМЕЧЕК Я. (Почвоведческий институт Научно-исследовательских институтов растениеводства, Прага-Рузыне). *Применение методов нумерической таксономии у почв ЧСР*. Растlinná výroba (Praha) 22 (2) : 125-131, 1976.

Автор применил метод, приведенный Бидвеллом и Голем (1964), Прусинкевичем и Галинским (1964) для включения 16 важных почв ЧСР, характеризующихся совокупностью 37, или 31 свойств. Включает цвет и мощность главных диагностических горизонтов, пятнистость профиля, текстуру, дисперсионность фракции $< 10 \mu\text{m}$, содержание и качество гумуса, свойства сорбционного комплекса и характеристики свободных окисей железа и алюминия. В модельном решении применялись средние величины из обширного материала более 2000 профилей у основных признаков и из 250 профилей с полной совокупностью данных. Результаты приводятся в форме таксономической дендрограммы (граф № 1) и сокращенного дендрита дистанций между таксонами (граф № 2).

нумерическая таксономия; почвы ЧСР

Adresa autora:

RNDr. Jan Němeček, CSc., Ústav půdoznalecký, VÚRV, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

STARZYCKI, S.

E 37.158

Koniczyny.

Warszawa, PWRiL 1974. 293 s. 33 tab. 42 obr. (Jetel — pěstování a šlechtění — příručka)

C 4.142/564

Management of clovers on California annual grasslands.

Berkeley (Calif.), Agric. exp. station 1973. 19 s. 8 obr. 3 tab. Circular 564. (Jetel — pěstování / Jetel — hnojení — Kalifornie / Jetelotravy — pěstování — USA — Kalifornie)

D 63.655/196

Sabtoron red clover. A new diploid broad red clover recommended by NIAB.

Cambridge, Nat. seed development organization (1975). 4 s. obr. Technical leaflet H2 11/73. (Jetel červený — odrůdy — Sabtoron — leták)

D 63.655/198

Sabeda white clover. A new white clover variety.

Cambridge, National seed development organization (1975). 4 s. obr. Technical leaflet H3 11/73. (Jetel bílý — odrůdy — Sabeda — leták)

D 59.333/25

Results of the seventh international spring wheat yield nursery 1970—1971.

Santa Barbara, Centro internacional de mejoramiento de maiz y trigo 1973. 34 s. 68 tab. Research bulletin 25. (Pšenice jarní — odrůdy světové — výzkum — mezinárodní 1970—1971 / Pšenice jarní — odrůdové pokusy — mezinárodní — 1970—1971)

C 22.109/15

Results of the second and third international durum yield nurseries (IDYN) (1970—71 and 1971—72).

México, Centro intern. de mejoramiento de maiz y trigo 1974. 33 s. Příl.: 41 tab. 2 obr. Information bulletin 15. (Pšenice tvrdá — odrůdy světové — výzkum mezinárodní — 1970—1972 / Pšenice tvrdá — odrůdové pokusy — mezinárodní — 1970—1972)

PŘÍSPĚVEK K POZNÁNÍ PŮD CHEBSKÉ PÁNVE

V. ZUSKA, J. ŠIMEK

ZUSKA V., ŠIMEK J. (Institute of Soil Science, Research Institutes for Crop Production, Praha 6 - Ruzyně). *Study of the Soils of the Cheb Basin*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 133-140, 1976.

Pseudogley soils belong to a wide-spread soil type in the district of Cheb. They are typical of the moderately warm and moderately humid region of the Cheb basin. Tertiary and Pleistocene sediments form the substrate of a highly heterogeneous granularity. As to the stratification of profiles, these are three-stage h-g-P (A-g-C) soils. A prevailing part is represented by pseudogley horizons divided into the upper bleached part (usually with a frequent presence of Fe concretions) and the lower mottled part serving, at the same time, as the water-bearing horizon. As to granularity, these soils are sandy loam up to loam of a medium-heavy texture. The deteriorated chemical and considerably worsened physical characteristics indicate that these soils are at a higher degree of hydromorphic development in which the character of the reduction-oxidation processes suggests the process of pseudogleization. According to the mentioned morphological and analytic data, the natural fertility of pseudogley soils and their present cultivation appear to be low, unable to meet the requirements of agricultural production in the district.

pseudogley soils; surface-waterlogged soils; hydromorphic development of soils

Lektor: prof. dr. ing. V. Kosil, DrSc., VŠZ, Praha

Oglejené půdy patří k velmi rozšířenému půdnímu typu na chebském okrese. Zaujímají zhruba 16 000 ha, tj. 34 % celkové zemědělské půdy. Jsou typické pro oblast terciérních a kvarterních sedimentů, soustředěných do Chebské pánve. Mnoho nepříznivých vlastností oglejených půd, daných svéráznými fyzikálními poměry a vodním režimem, činí jejich obhospodarování velmi náročným a způsobuje mnoho těžkostí v zemědělské praxi. Ačkoliv značná část půd je odvodněná trubkovou drenáží, zůstává jejich kulturní stav a produkční schopnost na nízké úrovni. V příznivých klimatických a reliéfových podmínkách stávají se tak faktorem, který v současné době limituje zvyšování hektarových výnosů na okrese.

Předložená práce podává, na základě shrnutí výsledků půdoznaleckého šetření, základní poznatky o geneticko-agronomické charakteristice půd lokality Hradiště na okrese Cheb. Jde o podkladový materiál pro navrzení nejvhodnějších postupů ke zvýšení produkční schopnosti oglejených půd.

Vlastnosti oglejených půd na okrese Cheb jsou popsány v průvodní okresní zprávě KPP (Mašát, 1969), jakož i ve zprávě o doplňkovém hydropedologickém průzkumu Chebské pánve (1973).

MATERIÁL A METODY

Vyšetřovaná lokalita Hradiště je situovaná do bezprostředního okolí okresního města. Pozemky se prostírají podél státní silnice Cheb—Plzeň na levé straně. Je příkladem nehomogenního půdního pokryvu v rovinaté nebo jen mírně zvlněné části Chebské pánve.

Půdní poměry jsou dokumentovány popisem stratigrafie a morfologie dvou půdních profilů, zjištěném na stěnách sond, vyhloubených do 120–150 cm. Současně se podává charakteristika základních chemických a fyzikálních vlastností půd.

Klasifikační zařazení půd, jejich označení, jakož i označení genetických horizontů, je provedeno podle jednotných zásad, používaných při Komplexním průzkumu půd (Němček et al., 1967) a stejně tak i metodika laboratorních rozborů je shodná s metodikou použitou při KPP (Sirový, Facek et al., 1967). Velmi významným a pro náš účel nezbytným doplňkem je charakteristika fyzikálních vlastností (nebyla součástí KPP). Sestává z údajů o objemové hmotnosti, pórovitosti, momentní provlhlosti, maximální vodní a minimální vzdušné kapacity.

VÝSLEDKY

PŘÍRODNÍ PODMÍNKY VÝSKYTU PŮD

Klimaticky spadá vyšetřované území podle údajů Atlasu půd ČSR (1958) do mírně teplé klimatické oblasti, okrsku B 3 mírně teplého, mírně vlhkého, s mírnou zimou, pahorkatinového. Srážkové poměry jsou charakterizovány průměrným ročním úhrnem 593 mm, z čehož na vegetační období připadá 364 mm, tj. zhruba 65 %. Maximum srážek spadne v dlouhodobém průměru v červenci (81 mm) a minimum v únoru (33 mm). Na teplotní poměry lze usuzovat podle hodnot průměrné roční teploty vzduchu 6,8 °C, podle maximální červencové teploty 15,3 °C a minimální lednové –2,5 °C. Dešťový faktor (podle Langa) činí 82, vláhová jistota (podle Mináře) má hodnotu 29 a hydrotermický koeficient (podle Seljaninova) 1,5–1,7. Z uvedených průměrných údajů vyplývá, že vývoj povětrnosti v Chebské pánvi je zcela normální a pro vývoj vegetace vcelku příznivý. Suchá léta se prakticky nevyskytují a oblast je vláhově zajištěna.

Po stránce geomorfologické spadá široké okolí studované lokality do Chebské pánve (Stejskal, 1958), vyznačují se mírně zvlněným reliéfem s malými relativními výškovými rozdíly. Lokálně jde o území, navazující na systém teras řeky Ohře, o prakticky ploché terasové stupě, ležící v nadmořské výšce kolem 450 m. Při hodnocení terénu jako jednoho z důležitých stanovištních faktorů se uplatňují dvě protichůdné tendence. Jeho utváření umožňuje sice nasazení těžkých mechanizačních prostředků, zároveň však tím, že podmiňuje sezónní povrchové převlhčení, jejich funkční uplatnění určitým způsobem limituje.

Geologická skladba území je komplikovaná. Terciární sedimenty i kvarterní pokryvné útvary vykazují značnou heterogenitu, a to jak plošně, tak i ve vertikální rovině. Jde převážně o vrstevnaté substráty, a to buď v kombinaci písek - jíl nebo štěrkopísek - hlína. Uvedené případy vrstevnatosti či smíšenosti půdotvorných substrátů se velmi svérázným způsobem podílejí na tvorbě vlastností půd vyšetřované lokality i širokého okolí.

PŮDNÍ POMĚRY

V genezi půd se uplatňuje více či méně výrazný hydromorfní vývoj. V daných klimatických podmínkách, v reliéfu neumožňujícím význačnější odtok srážkových vod a při složení substrátů omezujících jejich vertikální pohyb, tvoří se specifická forma vodního režimu se střídáním vlhké a suché fáze půdy v průběhu roku, se střídáním období zvýšené vlhkosti v různém stupni a délce trvání v zimních a jarních měsících a normální vlhkosti

event. proschnutí půdy v létě a na podzim. Výsledkem je pak sezónní povrchová převlhčení-zamokření půdy. Příčinu těchto nevyrovnaných vláhových poměrů je nutné hledat v snížení vodopropustnosti půdy, v existenci pro vodu nepropustné vodonosné vrstvy uvnitř profilu. Její výskyt

I. Popis půdních profilů. — Description of soil profiles

Horizont		Hloubka v cm	Morfologický popis
Profil č. 1			
Orh	Ap	0—20	světle nahnědlé šedá (2,5 Y 3/2) zemina polyedrické struktury, hlinitá, vláhá, ulehlá, s příměsí křemenného štěrku
h(g)	Ag	20—50	světle plavě hnědá (10 YR 7/3) zemina s šedými záteky, slabě vyvinuté polyedrické struktury, hlinitá, vláhá, mírně ulehlá, s příměsí křemenného štěrku
gc	g ₁	50—73	světle šedá (2,5 Y 7/2) zemina slité struktury, hlinitá (zajílený písek), vláhá, soudržná, s příměsí konkréci Fe a drobných valounků křemene
g	g ₂	73—101	ostře hnědá zemina (7,5 YR 5/8) se světle šedým (2,5 Y 7/2) žilkováním — výrazně mramorovaný horizont, slité struktury, jílovitohlinitá, vláhá, soudržná-tuhá, s ojedinělou příměsí valounků křemene
g/P	g/C	>101	ostře hnědá (7,5 YR 5/8) zemina s šedými (5 Y 7/1) vertikálními pruhy podél kořenových drah a rezivými lemy — mramorovaný horizont, slité struktury jílovitohlinitá, vláhá, tuhá, s ojedinělou příměsí valounků křemene
Profil č. 2			
Orh	Ap	0—20	světle nahnědlé šedá (2,5 Y 6/2) zemina sl. vyvinuté drobtové-hrudkovité struktury, písčitohlinitá, vláhá, silně ulehlá, se slabou příměsí křemenného štěrku
(h)Eg	gA ₃	20—43	bělošedá (2,5 Y 8/2) zemina destičkovité odlučnosti, písčitohlinitá, vláhá, ulehlá, s příměsí křemenného štěrku, s ojedinělým výskytem konkréci Fe
gi	gBt	43—62	bělošedá (10 YR 8/2) zemina s rezivě hnědými (7,5 YR 5/8) povlaky na strukturních elementech, polyedrické struktury, hlinitá, vlhká, soudržná, se slabou příměsí křemenného štěrku, s ojedinělým výskytem konkréci Fe
g	g	62—91	ostře hnědá (7,5 YR 5/8) zemina se světle šedými povlaky a vertikálními pruhy (5 Y 7/2) — výrazně mramorovaný horizont, prizmatické odlučnosti, hlinitá, se slabou příměsí křemenného štěrku
g/P	g/C	>91	ostře hnědá (7,5 YR 5/8) zemina s ojedinělými plavě hnědými (10 YR 6/3) vertikálními pruhy podél kořenových drah — nevýrazně mramorovaný horizont, slité struktury, hlinitá, vlhká, slabě plastická, s příměsí křemenného štěrku, s konkrécemi Fe-Mn

a vznik je dán buď primárně a v tom případě souvisí se složením půdotvorného substrátu, v našem případě s existencí jílovitých vložek - proplástků v písčitém materiálu smíšených neogenních sedimentů. Druhá možnost geneze nepropustné vrstvy se naskýtá při texturní diferenciaci profilů a dochází k ní druhotně, tj. při pedogenetickém procesu, v našem případě při migraci a akumulaci jílnatých částic v procesu illimerizace na hlinitých kvartérních sedimentech.

Povaha projevu redukčně-oxidačních pochodů ukazuje na proces oglejení. Při tomto složitém půdotvorném procesu, spojeném se změnou vodního režimu a narušením normálních podmínek provzdušování půdy, dochází k přeměně řady chemických prvků, z nichž zvláštní morfologický význam má železo. Obsah těchto prvků a formy, ve kterých se nacházejí, jejich dynamika jsou důležitými ukazateli kvalitativní i kvantitativní stránky oglejení. Převážnou část půdního profilu zaujímají oglejené horizonty, charakterizované zhoršenými chemickými, zejména však fyzikálními vlastnostmi. Představitelem půd s výše popsanou genezí jsou oglejené půdy.

Oglejená půda vyskytuje se v lokalitě Hradiště ve dvou litologických variantách (tabulka I): na zahliněném terasovém štěrkopísku s terciérním jílem v podloží (profil č. 1) a na sprašové hlíně s příměsí terasového materiálu (profil č. 2).

Obě uvedené varianty se zhruba shodují ve stratigrafii i v morfologických znacích. Jsou to třífázové h - g (ge, g) - P (A - g - C) půdy. Vyznačují se šedým, rezivě žlutě a rezivě hnědě skvrnitým a pruhovaným vzhledem půdních profilů. Tento profilový obraz bývá označován jako mramorovaný. Pod středně hlubokou ornici leží šedá až nazelenale šedá, vysvětlená vrstva s hnědými skvrnami a konkracemi. Množství těchto konkrací, jejich přítomnost či nepřítomnost závisí na délce trvání proschnutí půdy. Vysvětlený oglejený horizont, který jako vodovodná vrstva zasahuje do hloubky zhruba 70 cm, je vystřídán spodní oglejenou vrstvou výrazně mramorovaného vzhledu, tuhou a pro vodu jen těžko propustnou. Součástí této vodonosné vrstvy je i přechodný horizont do půdotvorného substrátu, kde zbarvení je již méně pestré a barvy méně kontrastní.

Povrchové části obou popisovaných profilů obsahují různě velkou příměs štěrku (valounků křemene), jehož plošné rozšíření tvoří na vyšetřovaném pozemku pestrá mozaika. Lokálně na malých plochách se může štěrkovitost projevit agronomicky nepříznivě (tabulka II).

Při hodnocení agronomicky důležitých vlastností zjišťujeme, že zrnitostně se jedná o středně těžké půdy s poměrně vyrovnaným zastoupením jílové, prachové a písčité frakce. U obou profilů se obsah jílnatých částic ve spodině zvětšuje na úkor ostatních dvou frakcí, což je možné považovat za důsledek vrstevnatosti substrátu event. translokace jílnatých částic. U profilu č. 1 je označení půdního druhu hlinitý/jílovitohlinitý a u profilu č. 2 písčitohlinitý/hlinitý.

V obou případech je obsah humusu střední (viz analytická charakteristika půdních profilů), reakce slabě kyselá až kyselá, stupeň sorpčního nasycení nízký, zásoba P_2O_5 malá a K_2O dobrá.

Rozhodujícím činitelem současného nízkého kulturního stavu půd lokality Hradiště a příčinou jejich nízké produkční schopnosti jsou podle našeho názoru nepříznivé fyzikální vlastnosti, odrážející výrazný stupeň procesu oglejení. Je to především nepříznivý strukturní a konzistenční

II. Analytická charakteristika půdních profilů. — Analytic characteristics of soil profiles

	Profil č. 1					Profil č. 2				
Označení horizontu	Or h	h(g)	ge	g	g/P	Or h	(h)Eg	gi	g	g/P
Hloubka v cm	0—20	20—50	50—73	73—101	> 101	0—20	20—43	43—62	62—91	> 91
<0,001 mm	11,2	12,4	20,0	42,5	39,4	7,7	8,0	17,9	20,3	23,1
<0,01 mm	34,5	30,7	38,8	57,7	56,6	28,2	27,9	38,0	36,8	36,5
0,01—0,05 mm	37,5	35,7	31,3	23,6	16,8	38,5	40,4	43,2	43,7	42,9
0,05—0,25 mm	14,8	16,7	15,2	4,1	15,2	24,9	23,4	15,6	16,4	18,3
0,25—2,00 mm	13,2	16,9	14,7	14,6	11,4	8,4	8,3	3,2	3,1	2,3
Humus %	2,47	0,98	0,45	—	—	2,6	1,0	0,5	—	—
CaCO ₁ %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pH/KCl	5,3	6,1	5,8	5,9	6,0	5,0	5,3	5,0	5,0	4,3
T mval/100 g	17,0	11,8	10,0	15,0	16,0	13,7	9,7	13,7	14,7	15,0
V %	55,9	74,6	80,4	83,3	81,2	40,1	47,4	65,0	63,3	62,1
P ₂ O ₅ mg/100 g	3,8	8,0	0,9	0,6	0,2	3,6	3,0	2,9	2,9	1,5
K ₂ O mg/100 g	13,0	5,0	4,0	5,0	5,0	20,0	10,0	9,0	9,0	5,6
Objemová hmotnost red.	1,47	1,51	1,61	1,52	1,53	1,59	1,47	1,53	1,58	1,58
Pórovitost celková	45,1	43,9	41,4	42,9	42,0	40,7	45,5	42,8	41,6	42,1
Pórovitost nekapilární	7,4	11,7	13,6	11,2	5,0	5,6	11,9	6,9	6,6	3,4
Pórovitost semikapilární	5,8	6,9	5,7	3,9	4,3	6,9	7,4	4,0	4,0	5,5
Pórovitost kapilární	31,9	25,3	22,1	27,8	32,7	28,2	26,2	31,9	31,0	33,2
Momentní provlhlost %	33,9	26,6	24,1	31,7	34,3	30,4	30,5	36,6	33,6	26,7
Maximální vodní kapacita	37,6	29,4	25,9	32,7	35,8	32,8	30,9	36,3	34,1	37,8
Minimální vzdušná kapacita	7,5	14,5	15,5	10,2	6,2	7,9	14,6	6,5	7,5	4,3

stav. Ochuzení půdy o bazické ionty omezuje tvorbu vodostálých strukturálních agregátů. Nevýrazná hrubě prizmatická odlučnost ve spodině často přechází do slitého stavu půdní hmoty. Nestálost a snadné rozplavování strukturálních částic vede při silnějším ovlhčení ke vzniku kašovitě a při vyschnutí k tvorbě tuhé až tvrdé konzistence.

Silné zhutnění půdního profilu se projevuje vysokými hodnotami objemové hmotnosti, nízkou celkovou pórovitostí a vzdušnou kapacitou. Typickým ukazatelem zhutnění půdy je též nepříznivý poměr mezi obsahem kapilárních a nekapilárních pórů s vysokou převahou prvně jmenovaných. Důsledkem malého množství nekapilárních pórů je pak nízké provzdušení půdy, zvláště patrné v ornici a v hluboké spodině. V těchto vrstvách klesá minimální vzdušná kapacita pod přípustnou hranici. Omezení průniku srážkové vody a jejího normálního rozdělení v celé hloubce profilu způsobuje převlhčení svrchní půdy na jaře a při vydatnějších deštích a naopak ochuzování vláhou povrchovým výparem v době vegetace.

DISKUSE

Výsledky uvedené v průvodní zprávě o Komplexním průzkumu půd na okrese Cheb a ve zprávě o doplňujícím hydropedologickém průzkumu pro odvodnění Chebské pánve plně potvrzují a v některých bodech doplňují naše poznatky. Jde zejména o charakteristiku propustnosti oglejených půd, která zejména v podornici a ve spodině vykazuje hodnoty skutečně velmi nízké, v průměru $1-2 \text{ cm den}^{-1}$. Podle Kutílkovy klasifikace (Kutílek, 1966) se takto dokumentovaná propustnost pro vodu hodnotí jako velmi nízká.

Podle výše uvedených průzkumných materiálů je možné námi získané výsledky z lokality Hradiště aplikovat na půdní poměry větší části oglejených půd v celém okrese, pokud se vytvořily na pokryvech sprašových hlín nebo smíšených svahovin. Na základě zhodnocení těchto poznatků lze usuzovat na produkční charakter oglejených půd, který má několik společných rysů s charakterem těžkých půd, jak uvádí Šimek (1974) a projevuje se zvláště:

- ve snížených a v jednotlivých létech rozkolísaných výnosech plodin v úzké závislosti na výkyvech počasí v průběhu vegetačního období
- ve zvýšené náchylnosti půdy k dočasnému převlhčení. Jeho doprovodným jevem je pak opožďování počátku jarních prací i vegetace a nežádoucí zkracování vegetační doby jednotlivých plodin
- v nadměrném přesušování půdy v období klimatických přísušků
- v obtížné obdělavitelnosti za mokra i sucha
- ve snížení efektivnosti vynakládaných intenzifikačních opatřeních ať již výživářských, agrobiologických či hydromelioračních
- v často omezené hospodářské využitelnosti ploch oglejených půd.

Z popsaných vlastností a produkčního charakteru oglejených půd v Chebské pánvi jsou zřejmá některá jejich specifika a zároveň vyplývají určité zásady pro jejich obhospodařování. Jako prvořadou se jeví nutnost narušování procesu zhutňování půdního profilu a zamezení jeho dalšího průběhu pomocí nakypřování. Hlavní význam nakypřovacích zásahů spo-

čívá v tomto případě ve stálém udržování propustnosti půdy pro maximální zásak srážkové vody na straně jedné a v zamezení jejího vypařování v suchém období na straně druhé, tedy v ekologicky vhodnějším rozvržení vláhy v půdním profilu.

Literatura

KUTÍLEK, M.: Vodohospodářská pedologie. Praha, SNTL 1966.

MAŠÁT, K.: Průvodní zpráva okresu Cheb. KPZP ČSSR, Expediční skupina pro průzkum půd, Praha 1969.

NĚMEČEK, J. et al.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. 1. díl. Praha, MZVŽ 1967.
SIROVÝ, V. — FACEK, Z.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. 3. díl. Praha, MZVŽ 1967.

STEJSKAL, J.: Zemědělská geologie. Praha 1958.

ŠIMEK, J.: Zásady kultivace a zproduktivňování těžkých půd. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe č. 20. Praha, ÚVTI 1974.

Atlas podnebí ČSR. Praha, ÚSGAK 1958.

Doplňující hydropedologický průzkum pro odvodnění Chebské pánve II. Státní meliorační správa, Praha 1973.

Došlo dne 10. 6. 1975

ZUSKA V., ŠIMEK J. (Půdoznalecký ústav, VÚRV, Praha - Ruzyně). *Příspěvek k poznání půd Chebské pánve*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 133-140, 1976.

Oglejené půdy patří k značně rozšířenému typu půd na chebském okresu. Jsou typické zejména pro mírně teplou a mírně vlhkou oblast Chebské pánve. Půdotvorným substrátem jsou terciérní a pleistocenní sedimenty, ve svém celku zrnitostně silně heterogenní. Podle stratigrafie profilů jde o třífazové h-g-P (A-g-C) půdy. Jejich převážnou část zaujímají oglejené horizonty, které se dělí na svrchní vysvětlenou část s obvykle silnějším výskytem konkrécií Fe a spodní mramorovanou část, která současně tvoří vodonosnou vrstvu. Zrnitostně jde o středně těžké — písčitohlinité až hlinité půdy. Na výrazný stupeň hydromorfního vývoje, kdy povaha redukčně-oxidačních pochodů ukazuje na proces oglejení, lze usuzovat podle zhoršených chemických a výrazně zhoršených fyzikálních vlastností. Podle uvedených morfologických i analytických údajů jeví se přirozená úrodnost oglejených půd i jejich současný kulturní stav jako nízký a neodpovídá potřebám zemědělské výroby na okrese.

oglejené půdy; povrchově zamokřené půdy; hydromorfní vývoj půd

ЗУСКА В., ШИМЕК Й. (Институт почвоведения, Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Ружыне). О почвах Хебского бассейна. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 133-140, 1976.

Оглеенные почвы относятся к сильно распространенному типу почв в Хебском районе. Они типичны для умеренных температур и умеренно влажной области Хебского бассейна. Почвообразовательным субстратом являются третичные и плейстоценные sedimenty, в своей основе по зернистости сильно гетерогенные. По стратиграфии профиля речь идет о трехфазных h-g-P (A-g-C) почвах. Большую часть занимают оглеенные горизонты, которые делятся на верхнюю более светлую часть с обычно более частыми конкрециями Fe и нижнюю мраморированную часть, которая одновременно является водоносным слоем. В отношении зернистости здесь речь идет о среднетяжелых — суглинистых — вплоть до глинистой почвах. О яркой степени гидроморфного развития, когда характер восстановительно-окислительных

процессов свидетельствует о процессе оглеения, можно судить по ухудшенным химическим и достоверно ухудшенным физическим свойствам. По приведенным морфологическим и аналитическим данным естественное плодородие оглееных почв и их современное культурное состояние кажутся низкими и не соответствуют потребностям сельскохозяйственного производства в районе.

оглееные почвы; поверхностно заболоченные почвы; гидроморфное развитие почв

Adresa autorů:

Ing. Václav Z u s k a, CSc., ing. Jiří Š i m e k, CSc., Ústav půdoznalecký, VÚRV,
161 06 Praha 6 - Ruzyně

VLIV HNOJENÍ FOSFOREČNANEM VÁPENATÝM NA ZMĚNY PŮDNÍCH FOSFÁTŮ

III. DYNAMIKA ZMĚN PŮDNÍCH FOSFÁTŮ V ORNIČNÍ ZEMINĚ HNĚDÉ PŮDY

F. HAMAN

HAMAN F. (University of Agriculture, Brno). *Effect of Calcium Phosphate Fertilization on the Changes of Soil Phosphates. III. Dynamics of the Changes of Soil Phosphates in the Topsoil Layer of Brown Forest Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 141-150, 1976.

The changes of various forms of soil phosphates evoked by the application of $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ and CaHPO_4 were studied on the basis of the results of a two-year pot test with slightly acidic topsoil of brown forest soil. The time course of these changes was recorded in four collections of the samples of the test material; the records were based on the values obtained by the Chang-Jackson method in the case of mineral soil phosphates and by the Chejfec method in the case of the determination of total extractible organically bound P. Phosphorus supplied with the two phosphates was bound mainly in mineral phosphates, particularly in the soil fraction. Due to its acid reaction, monocalcium phosphate provided also a significant increase of the level of Fe-phosphates whereas no Fe phosphates were produced after the application of dicalcium phosphate. However, the phosphorus of this fertilizer was largely immobilized by biological sorption in organic bonds. Nevertheless, the new products of reaction vary in the course of time and a part of phosphorus originally bound in these products may get into other soil phosphate forms or may be available to plants.

phosphorus sorption; brown forest soil; monocalcium phosphate; dicalcium phosphate

Lektor: RNDr. J. Pírk, CSc., VÚRV, Praha

Ve druhém sdělení (H a m a n, 1974) byla zkoumána dynamika sorpce P z aplikovaných fosforečnanů vápenatých [$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ a CaHPO_4] v alkalické zemině černozemě smyté, bohaté na uhličitany. V tomto článku pojednáme o průběhu změn půdních fosfátů v slabě kyselé orniční zemině hnědé půdy, za jinak stejných pokusných podmínek.

Za nejvýznamnější je v kyselých půdách považována sorpce chemická, která se zde uskutečňuje vysrážením fosfátových iontů, rozpuštěných v půdním roztoku (i dodaných ve fosforečných hnojivech) ionty Fe^{3+} a Al^{3+} a hydratovanými sesquioxidy, za vzniku velmi málo rozpustných minerálních sloučenin. Za určitých podmínek vytvářejí tyto nově vzniklé sloučeniny sraženinu, ale mohou být také adsorbovány na povrchu půdních částic, zvláště jílových minerálů. Je pravděpodobné, že v obou případech mechanismus těchto reakcí i utvořené látky jsou v podstatě stejné. Nevylučuje se však ani možnost adsorpce fosfátového iontu procesem aniontové výměny na hranách mřížek jílových minerálů (H e m w a l l, 1957).

Při studiu chemické sorpce fosfátového iontu v rozmezí pH, odpovídající kyselým půdám, zjistili Swenson et al. (1949, 1. c. H e m w a l l, 1957), že vytvořené látky jsou typu Fe nebo $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_2\cdot\text{H}_2\text{PO}_4$. Rovněž H a s e m a n et al. (1950) podali mineralogickou klasifikaci sloučenin,

vytvořených reakcemi železa a hliníku s fosfátovými ionty v přítomnosti běžných půdních kationtů. Nalezené sloučeniny byly oxy- a hydroxyfosforečnany železa a hliníku, u nichž byla běžná izomorfní náhrada Fe a Al. Podle mínění T a y l o r a et al. (1963) se mohou v půdách, jako jedny z prvních nejdůležitějších reakčních produktů vazby rozpustných fosfátů s půdními sorbenty, vytvářet hlinité fosforečnany, tzv. K a NH_4 taranaky. Autoři také prokázali, že taranaky při pH vyšším než 4, hydrolyzují za vzniku kyselého fosforečnanu amonného nebo draselného a amorfního fosforečnanu hlinitého. Tato reakce by mohla vysvětlovat poměrně pomalý přechod fosforu, který je vázán v hlinité frakci, do forem rostlinám nepřístupným. Amorfní fosforečnan hlinitý má totiž velký povrch, je snadněji rozpustný a v půdě může přetrvávat až deset měsíců.

Podle výše zmíněných autorů a také C o l e a J a c k s o n a (1950) jsou však nově vzniklé fosforečnany Fe a Al v kyselých půdách nestabilní a mohou za ztráty vody krystalizací přecházet v minerály izomorfní série variscit — $\text{Al}(\text{OH})_2\text{H}_2\text{PO}_4$, strengit — $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{H}_2\text{PO}_4$ a ve smíšených systémech i na barrandit. Tyto minerály lze pokládat v půdách s vyšší sorpční schopností k P (kyselé půdy) za stabilní (P a v e l, 1959).

Kromě chemické vazby P v minerálních sloučeninách, je značná část půdního P poutána v organických fosfátech. T h o m p s o n (1957) pokládá pH půdy za jeden z hlavních faktorů, určujících proporce fosforu v organických vazbách. Kyselé půdy mají podle něho sklon k akumulaci P v organických sloučeninách, zatímco neutrální a vápenaté půdy mají zpravidla nízké procento organického fosforu vzhledem k celkovému obsahu této živiny. V podstatě stejného názoru je E n w e z o r (1967), který zjistil zápornou korelaci mezi obsahem organického fosforu a hodnotami pH půdy. Vysvětluje to větší stálostí organických sloučenin fosforu při nižších hodnotách pH, než při vysokých.

MATERIÁL A METODY

V pokusu byly zařazeny tři varianty fosforečného hnojení, které pro zjednodušení jsou v grafech (případně i v textu) označovány takto:

- 0 — nehnojeno
- 1 — $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ — monokalciumfosfát (MCP)
- 2 — CaHPO_4 — dikalciumfosfát (DCP)

Tyto varianty hnojení byly aplikovány na dvou orničních zeminách, avšak v tomto článku jsou uvedeny výsledky, týkající se pouze ornice hnědé půdy (B) v neosetých nádobách.

Pro zjištění změn v obsahu různých forem půdních fosfátů během dvou vegetačních období byly provedeny následující odběry vzorků pokusných zemin:

První rok: x — před založením pokusu

- I. — při první seči vojtěšky (71 dnů od aplikace hnojiv)
- II. — při čtvrté seči vojtěšky (173 dnů od aplikace hnojiv)

Druhý rok: III. — zjara, na počátku vegetace

IV. — na podzim, po skončení pokusu

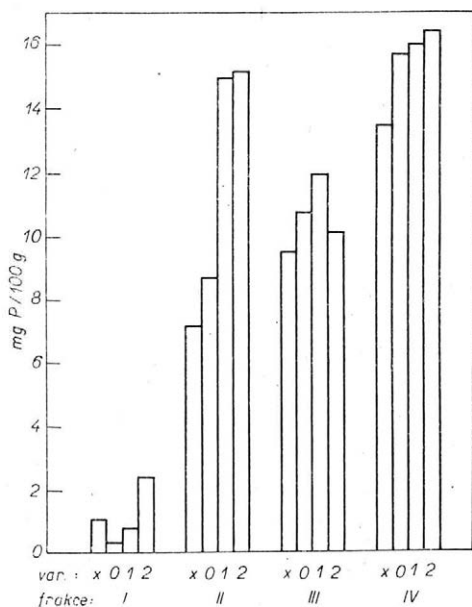
Ve vzorcích byla prováděna tato stanovení: půdní reakce ($\text{pH}/\text{H}_2\text{O}$ a pH/KCl), přístupný fosfor podle Egnera, frakcionace minerálních fosfátů podle Changa a Jacksona (první čtyři frakce: I. — labilní P, II. Al-P, III. Fe-P, IV. Ca-P) a stanovení celkového organického fosforu podle Chejfece.

VÝSLEDKY

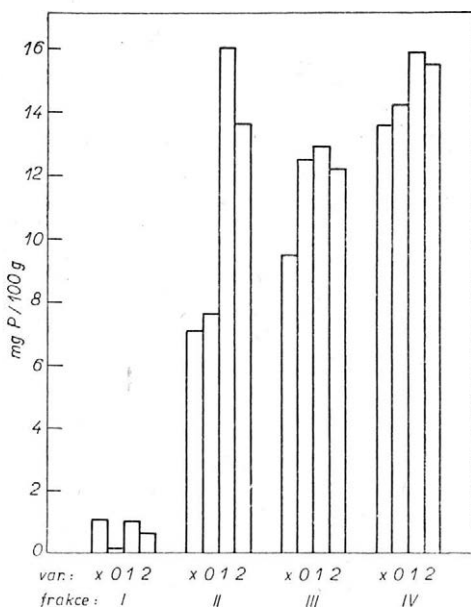
Před založením pokusu byl v této orniční zemině hnědé půdy zjištěn, frakcionací podle Changa a Jacksona, následující stav anorganických fosfátů: I. frakce — 1,14, II. frakce — 7,2, III. frakce — 9,5, IV. frakce — 13,6 mg P na 100 g (sloupce ozn. x v grafech 1–4). Až na obligátně nízký obsah labilních fosfátů (I.) jde vcelku o rovnoměrné zastoupení jednotlivých skupin minerálních půdních fosfátů. Při srovnání s ornicí černozemě smyté vyniká především podstatně nižší obsah Ca-fosfátů (IV. frakce) a naopak značně vyšší zastoupení fosfátů železitých (III. frakce). Fosfor vázaný v organických sloučeninách byl stanoven v množství 16,45 mg P na 100 g, což činilo 21,42 % z celkového obsahu P v zemině.

V důsledku aplikace vápenatých fosforečnanů (MCP a DCP), jak určovala metodika pokusu, nastaly v rozložení frakcí minerálních fosfátů výrazné změny, které byly zkoumány po dva roky v jednotlivých odběrech vzorků pokusné zeminy a jsou znázorněny ve sloupkových grafech na obr. 1–4.

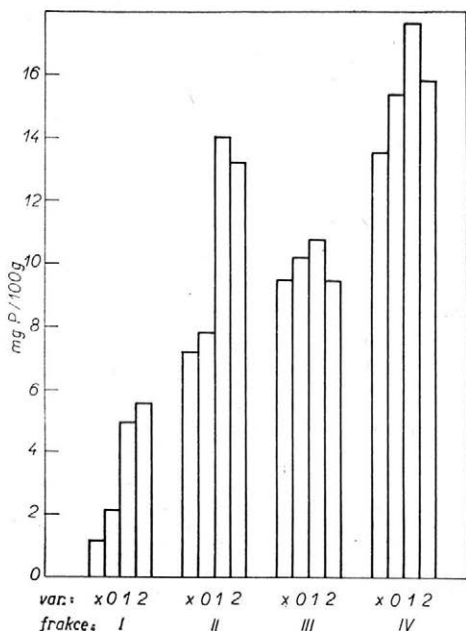
V prvním odběru vzorků (obr. 1) se na nehojené variantě — o hladina frakcí, až na I. — labilní fosfáty, zvýšila proti původnímu stavu. V tomto období současně poklesl stav organických fosfátů jak je možno



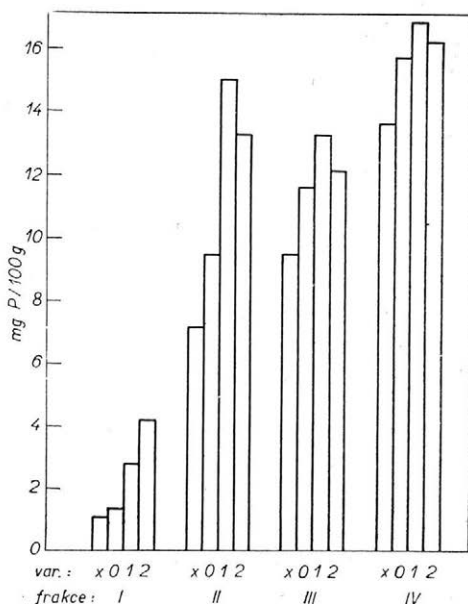
1. Stav frakcí minerálního fosforu v hnědé půdě. I. odběr — neoseto. — The state of the fractions of mineral phosphorus in brown forest soil. Collection I — unseeded



2. Stav frakcí minerálního fosforu v hnědé půdě. II. odběr — neoseto. — The state of the fractions of mineral phosphorus in brown forest soil. Collection II — unseeded



3. Stav frakcí minerálního fosforu v hnědé půdě. III. odběr — neoseto. — The state of the fractions of mineral phosphorus in brown forest soil. Collection III — unseeded



4. Stav frakcí minerálního fosforu v hnědé půdě. IV. odběr — neoseto. — The state of the fractions of mineral phosphorus in brown forest soil. Collection IV — unseeded

pozorovat v grafu na obr. 7. Zvýšené hladiny fosforu II., III. a IV. frakce na nehnědě variantě (v mg P na 100 g), přibližně odpovídá poklesu obsahu organického fosforu plus snížení I. frakce minerálních fosfátů. Z toho je možné usuzovat, že mineralizovaný organický fosfor byl v této zemině ihned intenzivně poután chemickou sorpcí v minerálních fosfátech Al, Fe a Ca. Probíhal zde tedy obrácený proces než ve stejném období v černozemi smyté. Je to patrně způsobeno přenesením orníční zeminy hnědé půdy (B) do zcela jiných klimatických podmínek, než ve kterých geneticky vznikla, a které prospívaly rozvoji těch druhů mikrobů, jež intenzivně rozkládaly organické sloučeniny fosforu.

V první frakci u varianty 2 (DCP) je zachycena značná část fosforu z dikalciumfosfátu. Je to patrně proto, že extrakční činidlo 1N NH_4Cl rozpouští částečně tento fosfát, ale také to nasvědčuje tomu, že fosfor z DCP přecházel v této kyselé zemině rychleji do labilních forem než v alkalické zemině černozemě smyté (H a m a n, 1974). Fosforečné hnojení ovlivnilo již v prvním odběru nejvýrazněji hlinité fosfáty, které se zvýšily téměř na dvojnásobek původního stavu obou variant. Tím je znovu potvrzeno, že ionty hliníku působí v půdě jako neaktivnější „fixátoři“ dodaného fosforu, ovšem v závislosti na pH půdy. V půdách s kyselou až neutrální reakcí je jejich afinita k aniontu kyseliny ortofosforečné daleko vyšší než v půdách zásaditých.

Fosfáty železité (III. frakce) byly zvýšeny pouze aplikací MCP (var. 1), kdežto na variantě s DCP se tato frakce ve srovnání s variantou O naopak snížila. Příčinu poklesu lze spatřovat jednak v tom, že všechny

ostatní frakce sorbovaly fosfor z DCP aktivněji, takže pro reakci s Fe na variantě 2 zbylo omezené množství P. Důležitou roli sehrálo samozřejmě i vyšší pH nasyceného roztoku DCP v okolí jeho částíček (pH asi 6), které není jak známo příznivé tvorbě Fe-fosfátů. Potvrzení nalezneme i v grafu na obr. 8 – průběh změn půdní reakce, kde je vidět, že MCP již v prvním odběru snižoval aktivní i výměnné pH (nasycený roztok má pH 2), což napomáhalo tvorbě fosfátů železitých, kdežto DCP pH/H₂O i pH/KCl v prvním odběru zvýšil (proti původnímu stavu – x).

Obsah Ca-fosfátů (IV. frakce) se zvýšil v prvním odběru na var. 1 a 2 jen nepatrně, takže Ca ionty ani v této slabě kyselé zemině, v prvním reakčním období fosforečných sloučenin s půdou, příliš aktivně fosfor nevázaly. DCP v důsledku své skoro neutrální reakce zvýšil Ca-frakci o trochu více než MCP.

V druhém odběru (obr. 2) došlo ke snížení obsahu lehce rozpustných fosfátů (I. frakce), zvláště na variantě 0 a 2 a rovněž tak poklesl na variantě 0 a 2 obsah Al a Ca-fosfátů. Naproti tomu se zde zvýšila hladina fosfátů železitých. Znamená to, že část fosforu z Al-frakce a Ca-frakce se přemístila do frakce železitých fosfátů. To souhlasí s představou Yu a n a et al. (1960) a rovněž S m i t h e (1965), kteří zjistili obdobný přesun P z fosforečnanů Al do frakce fosfátů železitých. I na variantě 1 – MCP pokračoval v období od I. do II. odběru vzrůst fosfátů železa, krytý patrně nižší immobilizací P v organických vazbách (obr. 7) na této variantě. Všechny tyto změny byly vyvolány změnou reakčních podmínek v druhé části vegetačního období. Byl to především hluboký pokles pH (obr. 8), který podmiňuje tvorbu železitých fosfátů, patrně v souvislosti s rozvojem mikrobiální činnosti, jež měla za následek immobilizaci fosforu v organických sloučeninách zhruba na původní stav (obr. 7).

V důsledku dodaných fosforečných sloučenin se hladina minerálních fosfátů v tomto období již nezvyšovala, až na mírné zvýšení Al-frakce po aplikaci MCP (1), to znamená, že jejich reakce s půdou byly zhruba ukončeny již v prvním odběru. Bylo to proto, že hlavním fixátorem fosforu v této zemině je Al a tento, jak jsme viděli již u černozemě (H a m a n, 1974), poutá aniont kyseliny ortofosforečné velmi aktivně a rychle. I v této orniční zemině hnědé půdy zvyšoval MCP hladinu II., III. a IV. frakce více než DCP, avšak jejich vliv na tvorbu organických sloučenin fosforu byl opačný (obr. 7).

Stav minerálních fosfátů v hnědé půdě, jaký byl na jaře následujícího roku – III. odběr, znázorňuje graf na obr. 3. Celkově se dají jejich změny charakterizovat podstatným zvýšením I. frakce a Ca-frakce a naopak snížením obsahu fosfátů Al a Fe. Čili v zimním období proběhly v podstatě stejné procesy jako v orniční zemině černozemě smyté. Vzrůst I. frakce svědčí o tom, že určitá část minerálního fosforu byla přes zimu v pohybu, jelikož probíhal přesun z jedné frakce (Fe-P nebo Al-P) do druhé (Ca-P) a přitom musela samozřejmě existovat v labilních vazbách, extrahovatelných 1N NH₄Cl.

Na variantách s aplikovaným fosforem (1,2) se dále udržovala zvýšená hladina Al-fosfátů i když ve vztahu k variantě 0 poklesla. Na variantě s MCP vykazovaly II., III. a IV. frakce opět vyšší obsah než na variantě s DCP, ale u organických fosfátů (obr. 7) tomu bylo naopak. Možno

dokonce říci, že zatímco MCP snižuje hladinu celkového extraktivního organického P v ornici hnědé půdy, DCP tak nečiní.

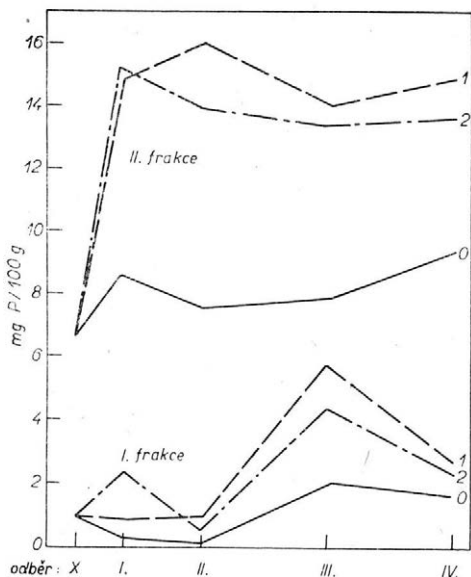
Na konci pokusu (IV. odběr) bylo rozmístění frakcí minerálního fosforu takové, jak je zachycuje graf na obr. 4. Všeobecně lze konstatovat že v druhém vegetačním období došlo v neosetě zemině ke změnám zvláště u fosfátů železitých a hlinitých. Zatímco fosfáty Al a Fe vzrůstaly, Ca-fosfáty poklesly (var. 1) nebo se udržely přibližně na stejné úrovni (var. 0 a 2). Rovněž obsah P v I. frakci se v tomto období snížil. Hlinité fosfáty si na hnojených variantách (1, 2) stále ještě udržely nejvyšší absolutní přírůstek P, i když opět došlo k jejich relativnímu snížení ve vztahu k nehnojené variantě (0). Na variantě 1-MCP, všechny frakce až na I. vykazovaly vyšší hladinu P než po aplikaci DCP, zatímco u organického fosforu (obráz. 7) tomu bylo stále naopak.

I. Průběh sorpce dodaného P ve čtyřech frakcích minerálních půdních fosfátů v orniční zemině hnědé půdy. — The course of the sorption of supplied phosphorus in four fractions of mineral soil phosphates in the topsoil of brown forest soil

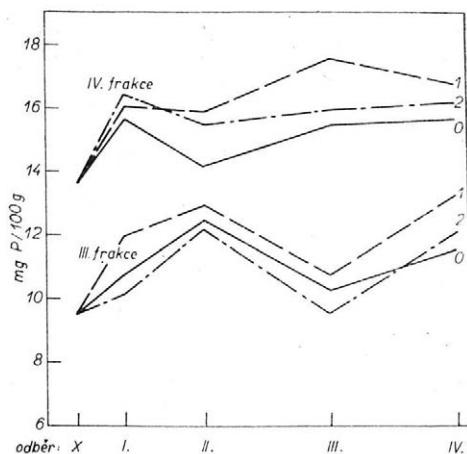
Varianta		Dodaný P v mg/100 g	Množství poutaného fosforu v							
č.	hnojivo		I. odběru		II. odběru		III. odběru		IV. odběru	
			mg P/100 g	v %	mg P/100 g	v %	mg P/100 g	v %	mg P/100 g	v %
1	MCP	10,67	8,66	81,16	11,32	106,03	11,65	109,16	9,82	92,03
2	DCP	10,67	8,68	81,35	7,73	72,45	8,54	80,04	8,13	76,20

Množství fosforu sorbované v minerálních půdních fosfátech (I. až IV. frakce — tabulka I) z dodaných fosforečnanů vápenatých v této slabě kyselé zemině z hnědé půdy, odpovídá údajům Smitha (1965). Již v prvním odběru bylo v sumě všech čtyř frakcí poutáno přes 81 % dodaného fosforu, a to na obou variantách (1, 2). Je to značně více než u alkalické zeminy z černozemě syté (A) a znamená to také, že obě formy použitých hnojiv reagovaly v prvních 70 dnech s touto zeminou (B) rychleji a v podstatě stejně, což nebylo možno konstatovat v případě zeminy A (Hamann, 1974). Rozpuštěnost DCP v první fázi prvního vegetačního období, a tím i jeho reaktivnost s orniční zeminou hnědé půdy, musela být přece jen rychlejší než v černozemi smyté. V dalších odběrech byl však podíl fosforu z DCP sorbovaný v minerálních půdních fosfátech zřetelně nižší a naopak vyšší hladina fosforu po aplikaci DCP byla zaznamenána v extrahovaných organických sloučeninách (obráz. 7).

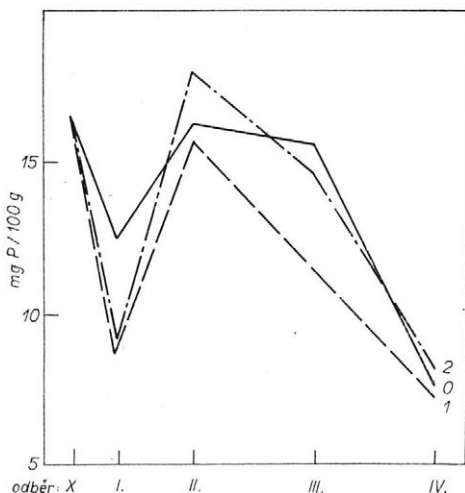
Grafy na obr. 5 a 6 znázorňují změny frakcí minerálního fosforu v pokusné zemině B v průběhu trvání celého pokusu. V prvním vegetačním období (I. a II. odběr) se hladina labilního P (I. frakce) pohybovala u všech pokusných variant na podstatně nižší úrovni, než v následujícím pokusném roce (III. a IV. odběr). V důsledku hnojení vápenatými fosfáty



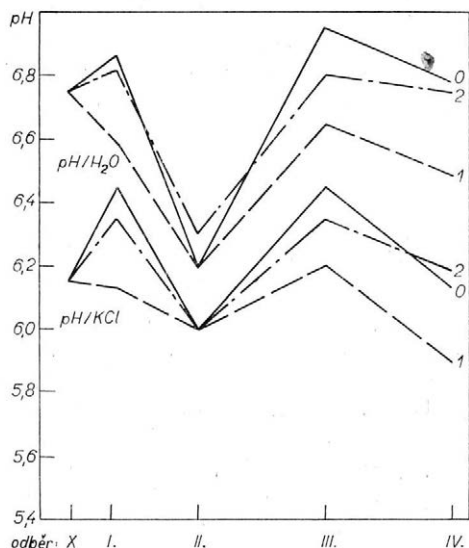
5. Časový průběh změn I. a II. frakce minerálního fosforu v hnědé půdě — neoseto. — The time course of the changes of fractions I and II of mineral phosphorus in brown forest soil — unseeded



6. Časový průběh změn III. a IV. frakce minerálního fosforu v hnědé půdě — neoseto. — The time course of the changes of fractions III and IV of mineral phosphorus in brown forest soil — unseeded



7. Časový průběh změn organického fosforu v hnědé půdě — neoseto. — The time course of the changes of organic phosphorus in brown forest soil — unseeded



8. Průběh změn půdní reakce (pH) v hnědé půdě během dvou let pokusu — neoseto. — The course of the changes in soil reaction (pH) in brown forest soil in the course of two years of the trial — unseeded

(var. 1 a 2) došlo ke zvýšení obsahu této labilní formy půdního P, které bylo patrné po celou dobu trvání pokusu.

U fosfátů hlinitých (II. frakce) markantně vyniká jejich prudké a velmi výrazné zvýšení na variantě 1 a 2 v prvním odběru, ihned po aplikaci hnojiv. V dalším průběhu pokusu rozdíl jejich hladiny mezi variantami 1, 2 a 0 měl klesající tendenci. To svědčí o pozvolném uvolňování určitého množství fosforu z reakčních produktů této frakce, na variantách hnojených fosforem, pro další přeměny fosforu v půdě a příjem fosforu rostlinami. Hlinité fosfáty, vytvářející se velmi aktivně z fosforu dodaného do půdy (zvláště v kyselých půdách), představují jakousi kapacitní zásobu labilního fosforu, která podléhá během doby dalším přeměnám a lze předpokládat, že může být také nejvíce využívána rostlinami. MCP udržoval II. frakci na vyšší úrovni než DCP, z důvodů své kyselejší reakce, která v této slabě kyselé půdě přispívala tvorbě hlinitých fosfátů.

Celkový trend průběhu hladin fosfátů železitých a vápenatých (obr. 6) je od I. odběru v podstatě protichůdný. Fe-fosfáty (III. frakce) během obou vegetačních období svoji hladinu zvyšovaly, v období vegetačního klidu (mezi II. a III. odběrem) však poklesly. U fosfátů vápenatých (IV. frakce) tomu bylo právě naopak. Za tyto změny jsou v první řadě odpovědné změny dvou reakčních podmínek, tj. teploty a pH půdy (obr. 8). Nízké teploty při zvyšujícím se pH podporují tvorbu fosfátů Ca a naopak brzdí tvorbu fosfátů Fe.

Vliv formy fosforečných sloučenin na reakční produkty III. frakce byl podstatně rozdílný. Zatímco MCP Fe-fosfáty zvýšil a udržoval jejich hladinu nad úrovní nehnojené varianty, bylo tomu na variantě 2 zcela naopak, neboť zde se hladina Fe-fosfátů po aplikaci DCP snížila a teprve během druhého vegetačního období, v posledním odběru, se jejich obsah zvýšil mírně nad úroveň nehnojené varianty.

I v této slabě kyselé zemině B je ve frakci fosfátů vápenatých postihnutelná určitá schopnost Ca^{2+} iontů poutat dodaný fosfor z počátku pomaleji (I. odběr), ale s přibývajícím časem (II. a III. odběr) intenzivněji, což bylo tak výrazně patrné v zemině alkalické (A) H a m a n (1974).

DISKUSE

Výsledky frakcionace anorganických půdních fosfátů v orniční zemině hnědé půdy potvrdily názor našich (Pírk, Novozámský, 1967) i zahraničních autorů (Lindsay et al., 1962). Obecně lze říci, že reakce fosforečných hnojiv s půdou a intenzita tvorby reakčních produktů, kterými jsou v prvním období po aplikaci především minerální fosfáty, jsou ovlivňovány jak chemickými vlastnostmi půdy (pH, obsah Al, Fe, Ca aj.), tak i vlastnostmi hnojiv samotných (rozpuštěnost, pH nasycených roztoků hnojiv aj.). Stejně jako v předcházejícím sdělení (H a m a n, 1974) se znova ukázalo, že ionty hliníku působí v půdě jako nejaktivnější poutači „fosforu“. V půdách s kyselou až neutrální reakcí je jejich afinita k aniontu kyseliny ortofosforečné daleko vyšší než v půdách zásaditých. Ještě ve větší míře toto platí o chemické sorpci P na ionty železa a jeho hydratované sloučeniny. Proto také monokalciumfosfát (MCP) v důsledku své kyselejší reakce (nasycený roztok pH 2) významně zvýšil obsah Fe-

-fosfátů v ornici hnědé půdy, zatímco po aplikaci dikalciumfosfátu (DCP), který má reakci skoro neutrální (pH 6), k tvorbě fosfátů Fe vůbec nedocházelo. Teoreticky toto zdůvodnili různí autoři (Thompson, 1957; Lindsay a Moreno, 1960; Pirkel a Novozámský, 1965) na základě rozpustnosti, resp. stability anorganických fosfátů při různých hodnotách pH. Zvyšováním pH a současně zvýšením koncentrace Ca^{2+} iontů v roztoku, a to DCP činí, klesá stabilita fosforečnanů železa a je favorizována tvorba vápenatých fosfátů.

Zkoumání dynamiky změn jednotlivých frakcí minerálních půdních fosfátů v průběhu dvou let ukázalo, že chemickou sorpcí nově vzniklé produkty dozrávají během času určitých změn. Část fosforu sorbovaná v jedné frakci může se po určité době (v důsledku změn reakčních podmínek) přemístit do jiné frakce nebo může být využita mikroorganismy, a tak immobilizována v organických vazbách. To je celkem v souladu s názory Cole a Jacksona (1950), že nově vzniklé fosforečnany Al a Fe v kyselých půdách nejsou stabilní neměnné látky a teprve časem, krystalizací přecházejí ve stabilní minerály izomorfní řady variscit-barrandit-strengit. Zvláště pokles hladiny P nově poutaného v hlinité frakci, potvrzuje možnost hydrolýzy hlinitých fosforečnanů-taranakitů, za vzniku kyselého fosforečnanu amonného nebo draselného a amorfního fosforečnanu hlinitého, jak na ni upozorňují Taylor et al. (1963). Tyto fosfáty by pak mohly sloužit jako velmi dobrý zdroj P pro rostliny a půdní mikroorganismy.

Na základě stanovení celkového extrahovatelného organicky vázaného P v této slabě kyselé orniční zemině hnědé půdy, docházíme k obdobnému závěru jako v případě alkalické zeminy černozemě smyté (Hamana, 1974). Vodorozpustný fosfor z MCP je poután především chemickou sorpcí v minerálních půdních fosfátech a obsah organických fosfátů se po zapravení MCP dokonce snižuje, kdežto P z aplikovaného DCP je sorbován v minerálních vazbách v menší míře, ale zato je více immobilizován biologickou sorpcí v organických sloučeninách.

Literatura

- COLE, C. V. — JACKSON, M. L.: Colloidal dihydroxy-dihydrogen phosphates of aluminium and iron with crystalline character established by electron and x-ray diffraction. *J. Physic. colloid. Chem.*, 54, 1950, s. 128-142.
- ENWEZOR, V. O.: Significance of the C: organic P in the mineralisation of the soil organic phosphorus. *Soil. Sci.*, 103, 1967, č. 1, s. 62-66.
- HAMAN, F.: Studium změn půdních fosfátů po aplikaci fosforečnanů vápenatých ve vztahu k rostlině. I. Výnosové výsledky a jejich závislost na „přístupném“ fosforu v půdě. *Rostl. výroba*, 16, 1970, č. 5, s. 535-550.
- HAMAN, F.: Studium změn půdních fosfátů po aplikaci fosforečnanů vápenatých ve vztahu k rostlině. II. Dynamika změn půdních fosfátů v orniční zemině černozemě smyté. *Rostl. výroba*, 20, 1974, č. 6, s. 587-598.
- HASEMAN, J. F. — BROWN, E. H. — WITTH, C. D.: Some Reactions of Phosphate with Clays and Hydrous Oxides of Iron and Aluminium. *Soil Sci.*, 70, 1950, s. 257-271.
- HEMWALL, J. B.: The Fixation of Phosphorus by Soils. *Advances in Agronomy*, New York, v. IX, 1957, s. 95-112.
- LINDSAY, W. L. — MORENO, E. C.: Phosphate Phase Equilibria in Soils. *Soil. Sci. Soc. Am. Proc.*, 24, 1960, s. 177-182.
- LINDSAY, W. L. — FRAZIER, A. W. — STEPHENSON, H. F.: Identification of reaction products from phosphate fertilizers in soil. *Soil. Soc. Am. Proc.*, 26, 1962, s. 446-452.

PAVEL, L.: Adsorpce a fixace fosforečnanových aniontů vysokodispersními půdními součástmi a úloha chelátové aktivních látek v procesu jejich desorpce. Sborník VŠZ v Praze, 1959.

PIRKL, J. — NOVOZÁMSKÝ, I.: Chování kyseliny fosforečné v půdě. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně 1965. — VÚRV.

PIRKL, J. — NOVOZÁMSKÝ, I.: Reakce fosforečných hnojiv s půdou. Rostl. výroba, 13, 1967, č. 3, s. 225-240.

SMITH, A. N.: The Supply of Soluble Phosphorus to the Wheat Plant from Inorganic Soil Phosphorus. Plant and Soil, 22, 1965, s. 314-316.

TAYLOR, A. W. — GURNEY, E. L. — LEHR, J. R.: Decay of phosphate fertilizer reaction products in acid soils. Soil. Sci. Am. Proc., 27, 1963, s. 145-148.

THOMPSON, L. M.: Soils and Soil Fertility. New York, Toronto, London 1957.

YUAN, T. L. — ROBERTSON, W. A. — NELLER, J. R.: Forms of newly fixed phosphorus in three acid sandy soils. Soil. Sci. Soc. Am. Proc., 24, 1960, s. 447-450.

Došlo dne 4. 7. 1975

HAMAN F. (Vysoká škola zemědělská, Brno). *Vliv hnojení fosforečnanem vápenatým na změny půdních fosfátů. III. Dynamika změn půdních fosfátů v orniční zemině hnědé půdy.* Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 141-150, 1976.

Na podkladě výsledků dvouletého nádobového pokusu se slabě kyselou orniční zeminou hnědé půdy byly zkoumány změny různých forem půdních fosfátů vyvolané aplikací $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ a CaHPO_4 . Časový průběh těchto změn byl zachycen ve čtyřech odběrech vzorků pokusné zeminy na základě hodnot, získaných Chang-Jacksonovou metodou, pokud šlo o frakce minerálních půdních fosfátů a Čejfécovou metodou, kterou byl stanovován celkový extrahovatelný organicky vázaný P. Dodaný fosfor z obou aplikovaných fosforečnanů se poutal především v minerálních fosfátech a z nich v převážné míře v hlinité frakci. Monokalciumfosfát v důsledku své kyselé reakce zvýšil též významně hladinu Fe-fosfátů, zatímco po zapravení dikalciumfosfátu k tvorbě fosfátů Fe vůbec nedocházelo. Fosfor z tohoto hnojiva byl však více immobilizován biologickou sorpcí v organických vazbách. Nově vzniklé reakční produkty se však v průběhu času mění a část fosforu původně v nich vázaná může přejít do jiných forem půdních fosfátů nebo může být k dispozici rostlinám.

sorpce fosforu; hnědá půda; monokalciumfosfát; dikalciumfosfát

ГАМАН Ф. (Сельскохозяйственный институт, Брно). *Влияние удобрения фосфатом кальция на изменения почвенных фосфатов. III. Динамика изменения почвенных фосфатов в пахотном слое бурозема.* Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 141-150, 1976.

На основе результатов двухлетнего опыта в вегетационных сосудах со слабо кислым пахотным слоем в буроземе, изучались изменения разных форм почвенных фосфатов, вызванные применением $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и CaHPO_4 . Кривая времени этих изменений была составлена на основе четырех проб опытного грунта и на основе величин, полученных по методу Чэнг-Джексоновой, что касается фракции минеральных почвенных фосфатов, и по методу Чейфеца, по которому определялся общий экстрагируемый органический связанный фосфор. Фосфор, поставляемый из обоих применяемых фосфатов фиксировался, прежде всего, в минеральных фосфатах, а из них, прежде всего, в суглинистой фракции. Монокальций-фосфат в результате своей кислой реакции сильно повысил уровень Fe-фосфатов, в то время, как после внесения дикальцийфосфата фосфаты Fe совсем не образовались. Фосфор из этого удобрения, однако, больше был иммобилизован биологической сорбцией в органических связях. Новые возникающие реакционные продукты, однако, в ходе времени меняются, и часть фосфора, первоначально в них связанная, может перейти в другие формы почвенных фосфатов, или может быть в распоряжении растений.

сорбция фосфора; бурозем; монокальцийфосфат; дикальцийфосфат

Adresa autora:

Ing. František Haman, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

OVlivNĚNÍ PŘEMĚNY DUSÍKU MOČOVINY INHIBITORY NITRIFIKACE AM A N-SERVE

J. LIŠTANSKÁ, J. APLTAUER

LIŠTANSKÁ J., APLTAUER J. (Institute of Plant Nutrition, Research Institutes for Crop Production, Praha 6 - Ruzyně). *AM and N-Serve Nitrification Inhibitors Influencing Urea Nitrogen Transformation*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 151-161, 1976.

Laboratory trials (at 28 °C) and field model trials were performed to study the effect of the nitrification inhibitors 2-chloro-6-(trichloromethyl)-pyridine (N-Serve) and 2-amino-4-chloro-6-methylpyrimidine (AM) on the transformation and/or movement of urea nitrogen in soil. In the course of 10 weeks, laboratory trials demonstrated the inhibitory effect of AM and, in particular, N-Serve in all the tested soils of the following three soil types: grey-brown podzolic soil, degraded chernozem soil, and limed brown forest soil. The lowest effect of inhibitors was observed in degraded chernozem. Under field conditions in grey-brown podzolic soil, nitrification inhibitors considerably reduced nitrate nitrogen losses due to outwash from topsoil, both in the vegetation period and in winter. The inhibitory effect of N-Serve was higher than that of AM; in winter the inhibitors were more effective than in summer.

laboratory trials; field model trials; grey-brown podzolic soil; degraded chernozem; brown forest soil; nitrification inhibitors; N-Serve; AM

Lektor: prof. dr. ing. V. Káš, DrSc., VSZ, Praha

Jednou z možností snižování ztrát dusíku při hnojení amoniakálními, případně amidickými hnojivy, je používání inhibitorů nitrifikace (Gasser, 1970; Lištsanská, 1972; Prasad et al., 1971; Zurauska, Tomczyk, 1969). Též z hlediska lepšího životního prostředí — nižšího obsahu nitrátů ve vodách — může mít používání inhibitorů velký význam (Parr, 1973).

Mezi nejznámější inhibitory nitrifikace, vyráběné pro obchodní účely, patří americký přípravek 2-chlór-6-(trichlórmetyl)-pyridin pod obchodním názvem N-Serve a japonský přípravek 2-amino-4-chlór-6-metylpyrimidin pod obchodním názvem Toyo Koatsu AM.

Uvedené přípravky potlačují činnost nitrifikačních bakterií, především *Nitrosomonas spp.*, a tím inhibují biologickou přeměnu amoniakálního dusíku na nitritový, a to jak $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ vzniklého z půdní organické hmoty, tak dusíku dodaného v průmyslových hnojivech (Gasser, 1970). Tím je dán předpoklad snižování ztrát vyplavením nitrátového dusíku, který se vyskytuje v půdním roztoku a je značně pohyblivý, zatímco amoniakální dusík je poměrně pevně vázán půdním sorpčním komplexem.

Cílem předložené práce bylo zjistit působení inhibitorů nitrifikace na přeměnu dusíku močoviny v zemínách tří půdních typů z ČSR při 28 °C, a dále na přeměnu a pohyb dusíku močoviny v hnědozemí v polních podmínkách, jednak v letním a jednak v zimním období.

MATERIÁL A METODY

LABORATORNÍ POKUS

V laboratorních podmínkách při 28 °C bylo v dózách z plastické hmoty (Lištsanská, 1971) inkubováno 350 g vzorků zeminy tří půdních typů — hnědozemě, degradované černoze a vyvápnné hnědé půdy. Před inkubací byla zemina prosáta

na síťe o průměru ok 2 mm, ovlhčena na 15 hmotnostních procent a pečlivě promíchána s močovinou (46 % N) v dávce 300 ppm N a v jednotlivých variantách též s inhibitory nitrifikace — 10 ppm AM, nebo 5 ppm N-Serve. Vlhkost zeminy byla během pokusů upravována a zemina v dózách byla 2X týdně provzdušněna.

Charakteristika použitých zemín:

Zemina	pH _{KCl}	P	K	Mg	Nt	Cox	C : N
		mg/1000 g zeminy			%		
1	6,40	74	132	86	0,130	1,86	14,3 : 1
2	6,90	132	157	108	0,140	1,25	8,9 : 1
3	6,50	55	380	85	0,135	1,90	14,1 : 1

1 hnědozem — jílovito-hlinitá půda na spraši — Ruzyně

2 degradovaná černozem — hlinitá půda se 40—50 % jílnatých částic na spraši — Čáslav

3 hnědá půda vyvápňená dolomitickým vápencem (0,5 t CaO ha⁻¹) — hlinito-písčité půdy — Lukavec u Pacova

Variety: kontrola (K), močovina (M), močovina + AM (M + AM), močovina + N-Serve (M + NS)

Vzorky k rozborům byly odebírány 5krát vždy po dvou týdnech, za 10 týdnů byl pokus ukončen. Při jednotlivých odběrech bylo vždy ze dvou opakování zjišťováno množství amoniakálního (Nesslerovým činidlem) a nitrátového dusíku (kyseleinou fenoldisulfonovou), půdní reakce (pH), množství dusitanového dusíku (Griessovým činidlem) a respirace půdy po 20hod. inkubaci při 28 °C v mg CO₂ na 100 g zeminy za přidavku a bez přidavku glukózy.

POLNÍ MODELOVÉ POKUSY

Přeměna a pohyb dusíku močoviny byly sledovány na čtvercových parcelkách bez porostu, vymezených dřevěnými rámy o straně 50 cm a výšce 20 cm. Rámy byly zapraveny do ornice hnědozemě v Ruzyni do hloubky 12—15 cm.

Dusík byl aplikován do hloubky 5 cm do konce r. 1971 v množství ekvivalentním 100 kg N ha⁻¹ a od r. 1972 v množství odpovídajícím 200 kg N ha⁻¹. Dávka AM činila 5 % a N-Serve 2 % z aplikovaného množství dusíku. Po určeném období byly odebírány průměrné vzorky půdy z jednotlivých vrstev ornice po 5 cm do hloubky 25 cm. Při rozborech, podobně jako u laboratorních pokusů, bylo zjišťováno množství NH₄⁺-N a NO₃⁻-N.

Pokusná období a varianty:

Období				Varianty
zimní		vegetační		
založení	odběry	založení	odběry	
23. 10. 1970	19. 4. 1971	6. 5.	26. 7. 1971	K, M, M + AM
12. 10. 1971	21. 3. 1972	2. 5.	24. 7. 1972	K, M, M + AM,*)
16. 11. 1971				M + NS
2. 11. 1972	29. 3. 1973	—	—	K, M, M + AM,
24. 11. 1972				M + NS

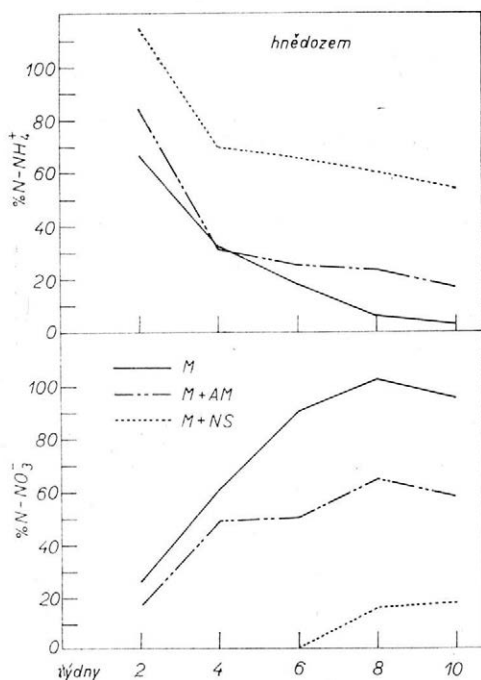
*) N-Serve nebyl aplikován 12. 10. 1971

VÝSLEDKY

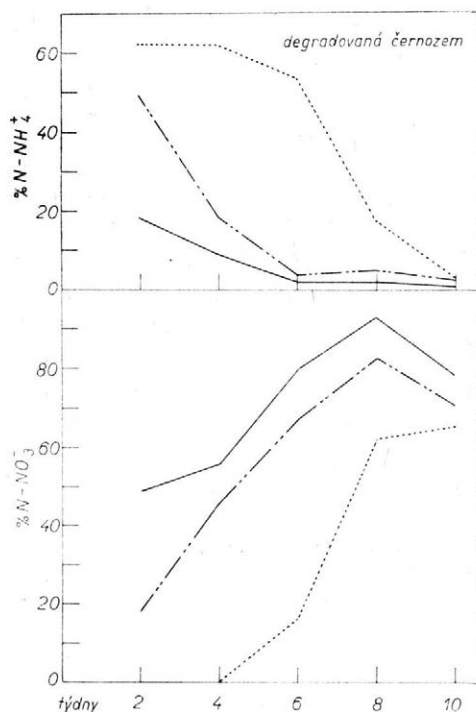
LABORATORNÍ POKUS

Při 28 °C se inhibiční působení AM a zejména N-Serve na rychlost nitrifikace projevilo u všech sledovaných půdních typů.

V hnědozemí (obr. 1) byl patrný vliv inhibitorů nitrifikace v průběhu všech 10 týdnů. N-Serve plně potlačil nitrifikaci během prvních šesti týdnů. Po 8 týdnech zjištěný rozdíl mezi močovinou bez inhibitorů a močovinou s AM byl necelých 40 % a mezi močovinou s N-Serve více než 75 % $\text{NO}_3^- - \text{N}$. Se vzrůstem množství nitrátového dusíku klesalo množství amoniakálního dusíku, kterého se vyskytovalo po 10 týdnech po aplikaci močoviny s N-Serve – 54 % s AM – 16 % a u močoviny bez inhibitorů 3 % z původně aplikovaného N.



1. Vliv AM a N-Serve na přeměnu dusíku močoviny v hnědozemí (Ruzyně) při 28 °C: M . . . močovina, M + AM . . . močovina + AM, M + NS . . . močovina + N-Serve, (označení stejné i u následujících grafů). — The effect of AM and N-Serve on the transformation of urea N in grey-brown podzolic soil (Ruzyně) at 28 °C: M . . . urea, M + AM . . . urea + AM, M + NS . . . urea + N-Serve (the same abbreviations apply also to the remaining graphs)



2. Vliv AM a N-Serve na přeměnu dusíku močoviny v degradované černozemi (Čáslav) při 28 °C. — The effect of AM and N-Serve on the transformation of urea nitrogen in degraded chernozem soil (Čáslav) at 28 °C

V degradované černozemi (obr. 2) se ze sledovaných zemin projevil nižší inhibiční vliv AM i N-Serve. Plné potlačení nitrifikace vlivem N-Serve bylo zřejmé pouze 4 týdny po aplikaci. Rozdíl v množství $\text{NO}_3^- - \text{N}$, zjištěný po 8 týdnech, byl mezi močovinou bez inhibitorů a močovinou s AM přibližně 10 % a s N-Serve 30 %. Množství amoniakálního dusíku po 10 týdnech kleslo u obou variant s inhibitory asi na 3 % oproti necelému 1 % u močoviny bez inhibitorů.

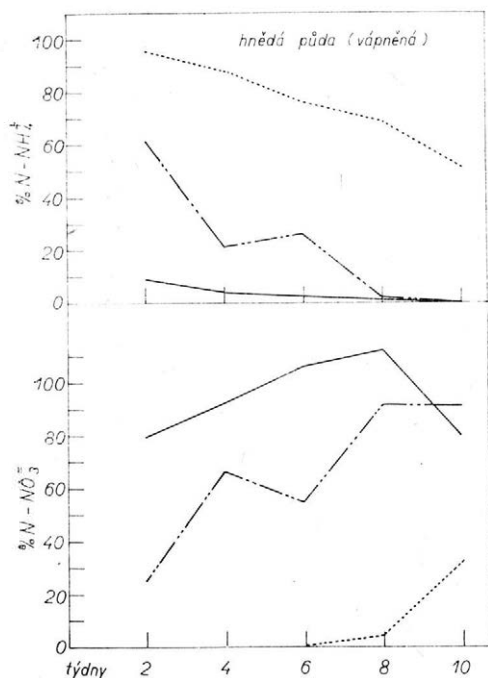
V hnědé půdě vyvápňené dolomitickým vápencem (obr. 3) oba přípravky nitrifikaci zřetelně inhibovaly, přičemž N-Serve během šesti týdnů nitrifikaci plně potlačil. Rozdíl v množství nitrátového dusíku byl po 8 týdnech mezi močovinou bez inhibitorů a s aplikací AM asi 20 % a s aplikací N-Serve dokonce přes 100 % z původně aplikovaného dusíku. Amoniakální dusík nebyl po 10 týdnech zjištěn u varianty s močovinou bez inhibitorů a s AM. U varianty s N-Serve kleslo množství $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ na 52 %.

Z hodnot půdní reakce (tabulka I) je patrná vyšší alkalita především po aplikaci N-Serve.

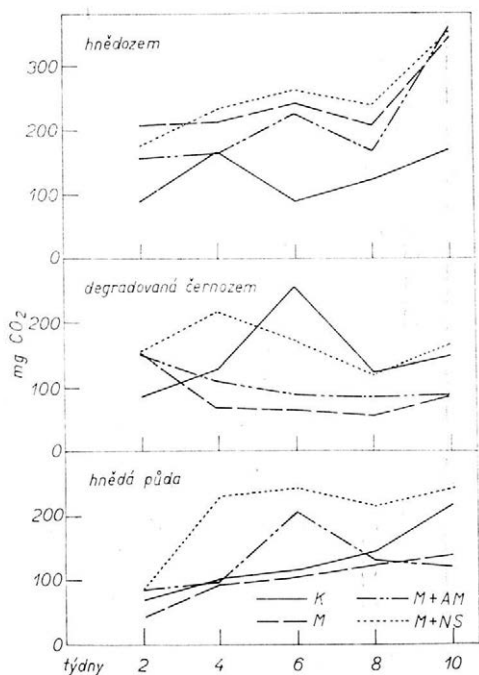
I. Změna půdní reakce při sledování vlivu inhibitorů na přeměnu N-močoviny v zeminách tří půdních typů při 28 ° C. — The change of soil reaction as observed during the study of the effect of nitrification inhibitors on the transformation of urea N in soils of three types at 28 ° C

Půdní typ	Varianta	pH _{KCl} zjištěné za týdnů:				
		2	4	6	8	10
Hnědozem	kontrola	6,1	5,80	6,30	6,00	5,95
	močovina	6,2	6,00	5,62	5,95	5,43
	M + AM	6,35	6,00	5,65	5,80	5,45
	M + N-Serve	6,80	6,80	6,74	6,30	6,10
Degradovaná černozem	kontrola	6,85	6,35	6,30	6,35	6,23
	močovina	6,65	5,70	5,70	5,80	5,40
	M + AM	6,10	5,85	5,65	5,70	5,45
	M + N-Serve	7,10	5,95	6,65	6,05	5,80
Hnědá půda vyvápňená	kontrola	6,80	6,85	6,60	6,35	6,50
	močovina	6,85	6,55	6,00	6,35	6,00
	M + AM	6,85	6,40	6,40	6,30	6,00
	M + N-Serve	7,05	6,40	7,10	6,55	6,85

Z výsledků půdní respirace (obr. 4) je zřejmé, že po přidání uhlíkatého zdroje glukózy byla ze sledovaných variant s močovinou zjištěna nejvyšší respirace po aplikaci N-Serve. Močovina s AM působila většinou přibližně jako močovina bez inhibitorů s tím, že v degradované černozemi a zejména ve vyvápňené hnědé půdě byly po aplikaci AM zjištěny hodnoty vyšší, kdežto u hnědozemě nižší ve srovnání s močovinou bez inhibitorů.



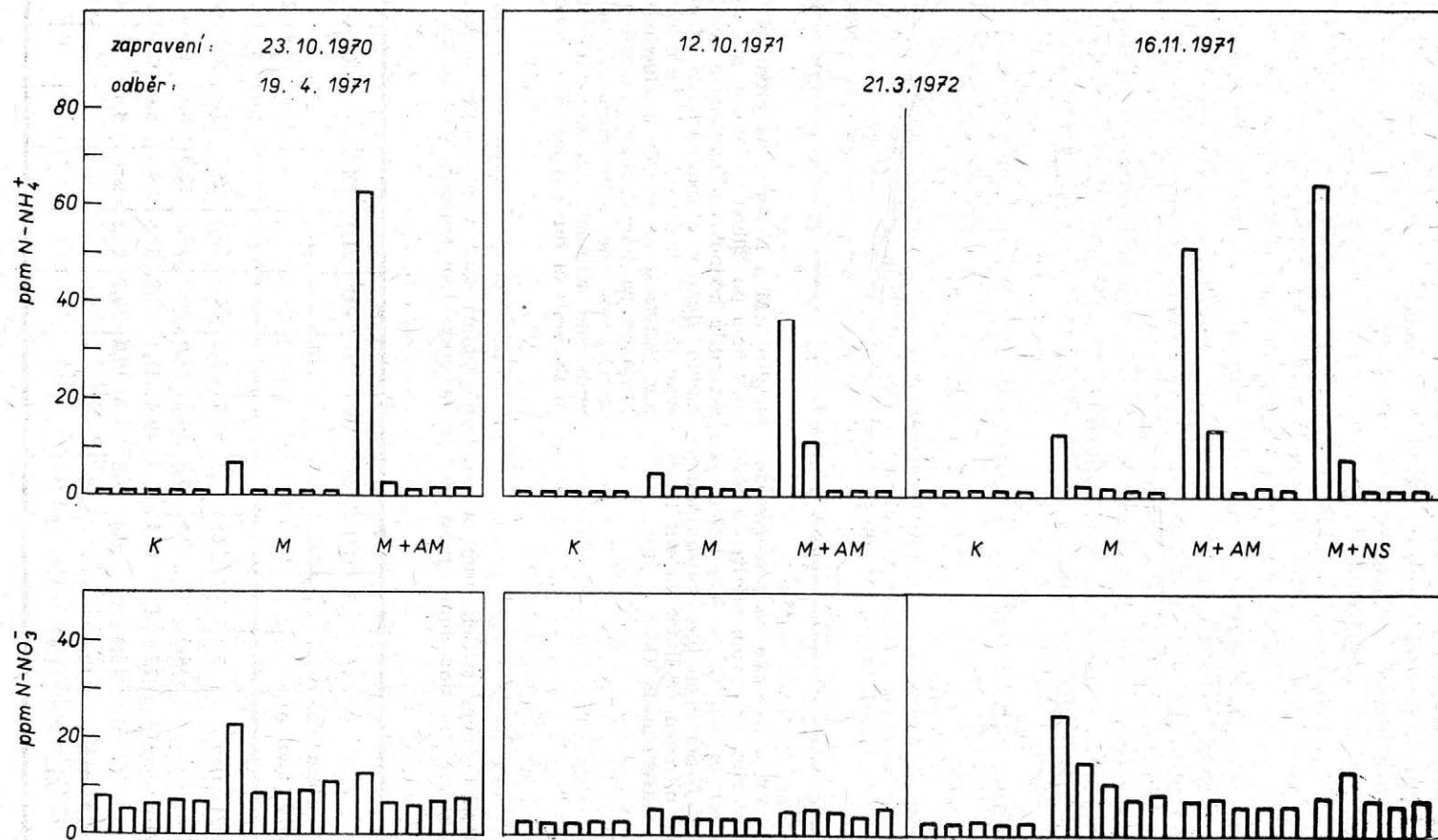
3. Vliv AM a N-Serve na přeměnu dusíku močoviny ve vyvápněné hnědé půdě (Lukavec) při 28 °C. — The effect of AM and N-Serve on the transformation of urea nitrogen in limed brown forest soil (Lukavec) at 28 °C



4. Vliv AM a N-Serve na produkci CO₂ zjištěnou po 20hod. inkubaci při 28 °C z rozdílu hodnot s přidavkem a bez přidavku glukózy v zeminách tří půdních typů (K . . . kontrola). — The effect of AM and N-Serve on CO₂ production determined 20 hours after incubation at 28 °C from the differences of values with and without glucose supplements to the soils of three types (K . . . control)

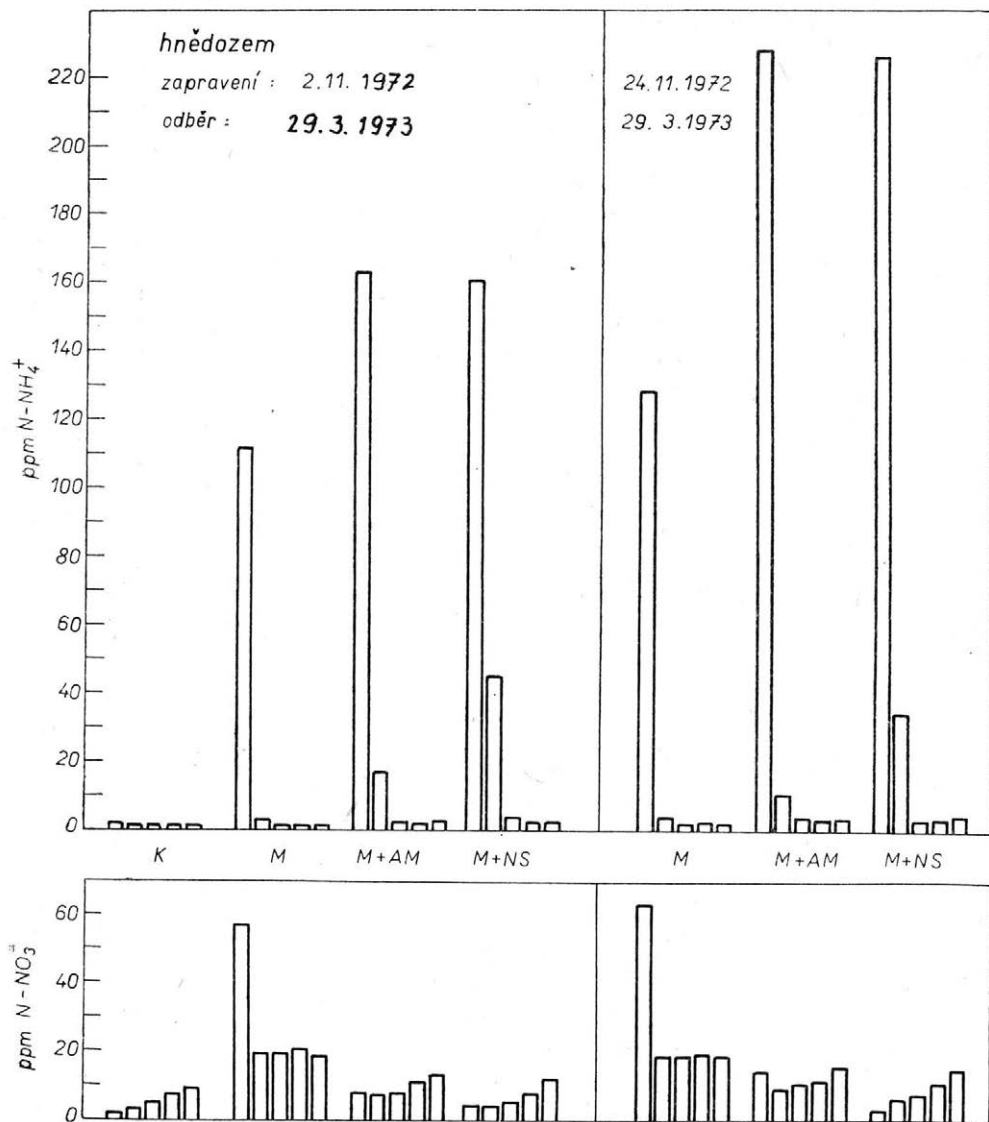
II. Měsíční úhrny srážek (mm) a průměrné teploty (°C) v pokusných letech. — Monthly precipitation sums (mm) and the average temperatures (°C) in the test years

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1970 mm										28,6	18,8	29,6
°C										7,9	5,3	-0,3
1971 mm	3,7	6,7	22,8	13,4	83,5	93,2	16,0	28,7	23,0	11,2	35,0	10,3
°C	-4,3	0,8	0,6	8,7	14,5	14,6	19,0	19,8	12,3	8,1	0,0	3,8
1972 mm	17,8	17,3	10,7	20,4	49,4	51,4	70,8	18,9	38,4	6,9	12,9	0,9
°C	-3,4	0,8	5,4	8,2	13,3	15,9	19,2	16,8	10,8	5,5	3,8	-1,1
1973 mm	12,5	16,8	29,6									
°C	-1,4	0,9	4,11									

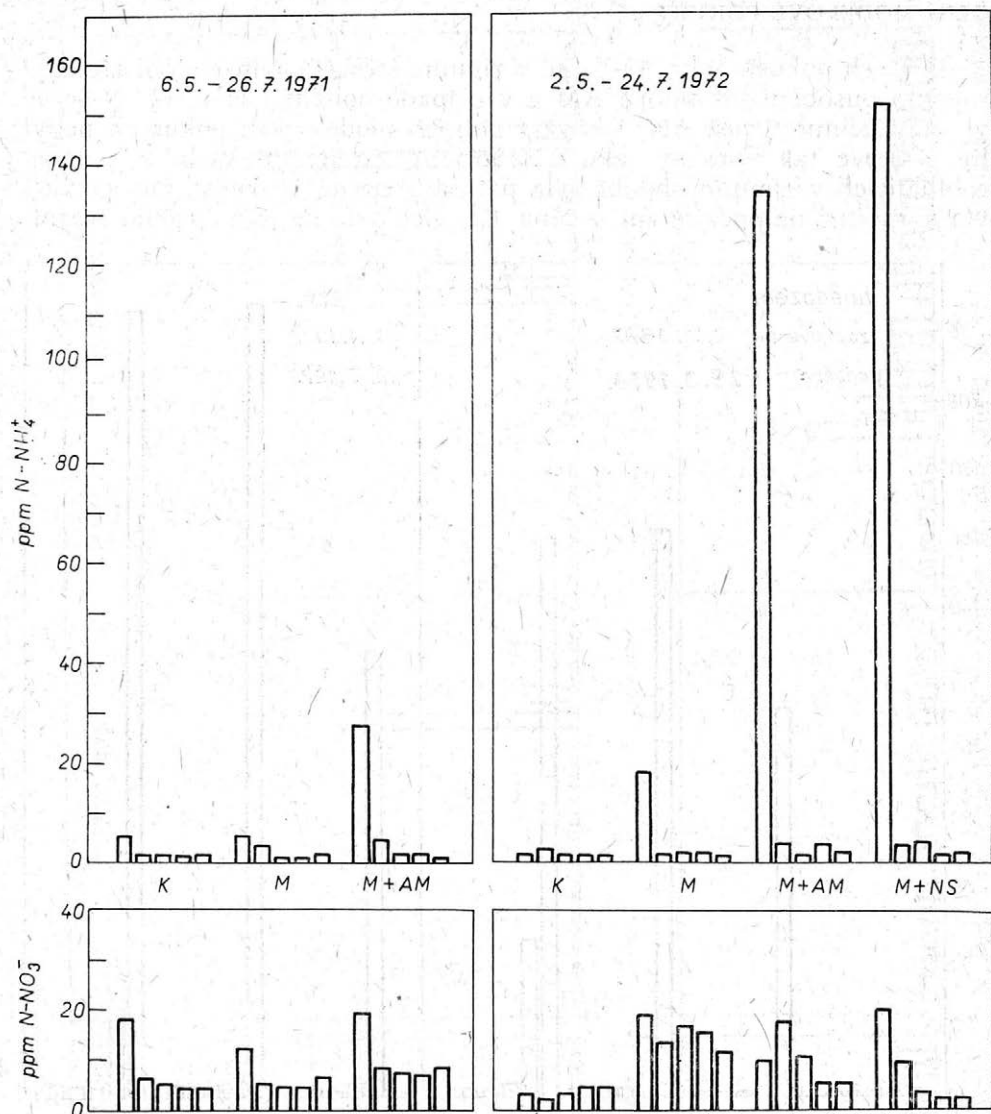


5. Vliv AM a N-Serve na přeměnu a pohyb N močoviny v hnědozemi v zimním období 1970/71 a 1971/72. Sloupce u každé varianty představují vrstvy ornice po 5 cm do hloubky 25 cm. — The effect of AM and N-Serve on the transformation and movement of urea N in grey-brown podzolic soil in winter 1970/1971 and 1971/1972. Columns in each variant represent topsoil layers 5 cm thick, to the depth of 25 cm

U všech pokusů (obr. 5–7) se v zimním i vegetačním období zřetelně projevovalo působení inhibitoru AM a v případě použití i N-Serve. N-Serve byl vždy účinnější než AM, i když v polních modelových pokusech nebyl vliv N-Serve tak výrazný jako v laboratorních podmínkách. Z pokusů probíhajících v zimním období byla patrná zřetelná závislost: čím později byla močovina na podzim aplikována, tím více bylo na jaře zjištěno v orni-



6. Vliv AM a N-Serve na přeměnu a pohyb N močoviny v hnědozemi v zimním období 1972/73. — The effect of AM and N-Serve on the transformation and movement of urea N in grey-brown podzolic soil in winter 1972/1973



7. Vliv AM a N-Serve na přeměnu a pohyb N močoviny v hnědozemi ve vegetačním období 1971 a 1972. — The effect of AM and N-Serve on the transformation and movement of urea N in grey-brown podzolic soil in the vegetation periods of 1971 and 1972

ci minerálního dusíku. Z tabulky III je zřejmé, že množství dusíku v ornici, vyjádřené v % z původně aplikovaného N (vypočítaná hodnota zjištěná z průměrné hmotnosti suché zeminy jednotlivých vrstev — Lišťaňská, 1973), záviselo též na velikosti aplikační dávky dusíku. Při 100 kg N ha⁻¹ bylo v ornici patrně nižší % N, při dávce 200 kg N ha⁻¹ se vyskytovalo vyšší % N z původně aplikovaného dusíku. Tyto výsledky však mohou být ovlivněny i nižší srážkovou činností v zimním období r. 1972/73 (tabulka III).

III. Množství amoniakálního a nitrátového dusíku zjištěné při odběrech vzorků v profilu ornice hnědozemě (vypočítané % z původně aplikovaného N v hnojení). — The quantity of ammonia and nitrate nitrogen obtained during sample collection from grey-brown podzolic topsoil profile (calculated percentage of originally applied N in fertilizer)

Období	Datum		Dávka N kg/ha	Formy N	Močovina	Močovina + AM %	Močovina + N-Serve
	aplikace	odběru					
Zimní	23. 10. 1970	19. 4. 1971	100	N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃ ⁻ celkem	4 18 22	42 5 47	
	12. 10. 1971	21. 3. 1972	100	N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃ ⁻ celkem	4 4 8	30 7 37	
	16. 11. 1971			N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃ ⁻ celkem	9 34 43	45 13 58	47 18 65
	2. 11. 1972	29. 3. 1973	200	N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃ ⁻ celkem	35 35 70	58 8 66	66 3 69
	24. 11. 1972			N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃ ⁻ celkem	41 37 78	78 12 90	85 6 91
Letní	6. 5. 1971	26. 7. 1971	100	N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃ ⁻ celkem	0 0 0	16 9 25	
	2. 5. 1972	24. 7. 1972	200	N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃ ⁻ celkem	5 18 23	43 11 54	49 6 55

Amoniakální dusík močoviny se nacházel především ve vrchní vrstvě do 5, případně 10 cm, což bylo zřejmě především u variant s inhibitory. Rozmístění nitrátového dusíku záviselo na množství srážek (především dešťových) a bylo kolísavé. U varianty s močovinou bez inhibitorů nitrifikace bylo v jarním období, s výjimkou časnější aplikace 12. 10. 1972, zjištěno ve všech letech vyšší množství NO₃⁻ - N též ve vrstvě do 5 cm. Při letních odběrech po aplikaci močoviny i s inhibitory bylo většinou zjištěno v ornici méně dusíku než po uplynutí zimních období.

DISKUSE

Inhibiční působení AM a především N-Serve na průběh nitrifikace, patrné v našich pokusech při použití s močovinou, je v soulase s výsled-

ky řady autorů (Gasser, 1970; Hauck, 1972; Lišťanská, 1972 atd.). Podle literárních údajů je z dosud používaných inhibitorů nitrifikace považován za nejúčinnější N-Serve, což se potvrdilo i v naší práci. Nižší účinnost AM ve srovnání s N-Serve se též obrazila v nižších hodnotách pH a obdobně i ve výsledcích získaných sledováním půdní respirace, kdy zjištěné hodnoty u variant s AM se méně lišily od kontrolní varianty než u variant s N-Serve. Naše výsledky jsou i v souladu s poznatkem, že inhibitory AM a N-Serve inhibují pouze činnost nitrifikačních mikroorganismů, zejména *Nitrosomonas spp.* (Campbell a Allen, 1965), a nikoliv činnost jiných mikroorganismů. V pokusech s respirací půdních vzorků byla patrná nejvyšší produkce CO_2 u variant s močovinou spolu s N-Serve.

Vyšší množství $\text{NO}_3^- - \text{N}$, zjištěné v polních modelových pokusech v jarním období ve vrstvě do 5 cm, ukazuje na zvýšenou nitrifikaci v jarním teplejším období. Vzhledem k tomu se jeví používání inhibitorů nitrifikace aplikovaných s močovinou na podzim jako jedna z možností snižování ztrát vyplavením nitrátového N do spodiny během zimního a zejména předjarního období. V našich klimatických podmínkách s poměrně dlouhým podzimním a předjarním obdobím s krátce trvající zimou nelze totiž spoléhat na poznatek Simpsona a Melsteda (1963), že při aplikaci močoviny v zimním období proběhne pouze hydrolýza močoviny s malým nebezpečím ztráty N vyplavením, protože již při teplotě 1°C nitrifikace prakticky neprobíhá. Bundy a Bremner (1973) u řady studovaných inhibitorů nitrifikace, včetně N-Serve a AM, zjistili jejich vyšší účinnost při teplotě 15°C než při 30°C . Obdobně v našich pokusech byla patrná výraznější inhibice nitrifikace během zimního období ve srovnání s vegetačním obdobím.

Literatura

- BUNDY, L. G. — BREMNER, J. M.: Inhibition of nitrification in soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 37, 1973, s. 396-398.
- CAMPBELL, N. E. R. — ALLEN, M. I. H.: The effect of 2-chloro-6-(trichlormethyl) pyridine on the chemoautotrophic metabolism of nitrifying bacteria. Antonie van Leeuwenhoek. J. Microbiol. Serol., 38, 1965, s. 124-144.
- GASSER, J. K. R.: Nitrification inhibitors — their occurrence, production and effects of their use on crop yields and composition. Soils and Fertil., 33, 1970, s. 547-554.
- HAUCK, R. D.: Synthetic slow-release fertilizers and fertilizer amendments. Org. Chem. Soil. Environ., New York, 1972, s. 633-690.
- LIŠŤANSKÁ, J.: Přeměna dusíku močoviny a jejích aldehydových kondenzátů v půdě. Rostl. výroba, 17, 1971, č. 1, s. 51-57.
- LIŠŤANSKÁ, J.: Inhibitory nitrifikace. Studijní informace ÚVTI. Řada půdoznalství, meliorace, výživa rostlin, 1972, č. 5, s. 1-54.
- LIŠŤANSKÁ, J. — APLTAUER, J.: Chování močoviny v půdě a její vliv na rostliny. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně 1973. — VÚRV.
- PARR, J. F.: Chemical and biochemical considerations for maximizing the efficiency of fertilizer nitrogen. J. Environ. Quality, 2, 1973, č. 1, s. 75-84.
- PRASAD, R. — RAJALE, G. B. — LAKHDIVE, B. A.: Nitrification retarders and slow-release nitrogen fertilizers. Advances in Agronomy, 23, 1971, s. 337-383.
- SIMPSON, P. M. H. — MELSTED, S. W.: Urea hydrolysis and transformation in some Illinois soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 27, 1963, s. 48-50.
- ZURAWSKA-TOMCZYK, A.: Zamedlenie procesu nitrifikacji w poče. Warszawa, Centr. sel.-choz. Bibliot., 1969.

Došlo dne 2. 6. 1975

LIŠTANSKÁ J., APLTAUER J. (Ústav výživy rostlin, VÚRV, Praha - Ruzyně). *Ovlivnění přeměny dusíku močoviny inhibitory nitrifikace AM a N-Serve*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 151-161, 1976.

V laboratorních podmínkách při 28 °C a v polních modelových pokusech byl sledován vliv inhibitorů nitrifikace 2-chlór-6-(trichlórmetyl)-pyridinu (N-Serve) a 2-amino-4-chlór-6-metylpyrimidinu (AM) na přeměnu, případně pohyb N močoviny v půdě. V laboratorních pokusech se v průběhu 10 týdnů projevilo inhibiční působení AM a zejména N-Serve u všech sledovaných zemín tří půdních typů: hnědozemě, degradované černozemě a vyvápňené hnědé půdy. Nejnižší vliv inhibitorů byl patrný v degradované černozemi. V polních podmínkách v hnědozemí se vlivem inhibitorů nitrifikace význačně snížily ztráty nitrátového dusíku vyplavením z ornice jak ve vegetačním, tak v zimním období. Výraznější inhibice nitrifikace byla způsobena přípravkem N-Serve ve srovnání s AM, přičemž účinnější působení inhibitorů bylo zřejmé v zimním než v letním období.

laboratorní pokusy; polní modelové pokusy; hnědozem; degradovaná černozem; hnědá půda; močovina; inhibitory nitrifikace; N-Serve; AM

ЛИШТЯНСКА Я., АПЛТАУЭР Й. (Институт питания растений, Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне). Влияние на превращения азота мочевины ингибиторов нитрификации AM и N-Serve. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 151-161, 1976.

В лабораторных условиях при 28 °C и в полевых модельных опытах изучалось влияние ингибиторов нитрификации 2-хлор-6-(трихлорметил)-пиридина (N-Serve) и 2-амино-4-хлор-6-метил-пиримидина (AM) на превращения, или движение азота мочевины в почве. В лабораторных опытах в ходе 10 недель проявилось ингибиторное действие AM и особенно N-Serve у всех изучаемых грунтов трех типов почв: бурозема, деградированного чернозема и декарбонизированного бурозема. Самое низкое влияние ингибиторов наблюдалось в деградированном черноземе. В полевых условиях и буроземе под влиянием ингибиторов нитрификации значительно понизились потери нитратного азота путем вымывания из пахотного слоя как в вегетационный, так и в зимний период. Более заметная ингибция нитрификации была вызвана препаратом N-Serve по сравнению с AM, причем, более эффективное действие ингибиторов было заметнее в зимний, чем в летний период.

лабораторные опыты; полевые модельные опыты; бурозем; деградированный чернозем; бурая почва; мочевины; ингибиторы нитрификации; N-Serve; AM

Adresa autorů:

Ing. Jana Lišťanská, CSc., ing. Jiří Apltauwer, CSc., Ústav výživy rostlin, VÚRV, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

LAUFERMANN, M.

E 33.413/5

Kleines ABC Hackfrüchte.

Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag 1974. 373 s. tab. (Okopaniny — pěstování — příručka / Brambory — pěstování — příručka / Cukrovka — pěstování — příručka)

D 64.637

Brjanskij kartofel.

Moskva, Kolos 1974. 191 s. obr. tab. (Brambory — pěstování — SSSR — Brjanská oblast — sborník)

CHONG, C.

D 64.637

Growing garden potatoes.

Ottawa, Canada Depart. of agric. 1975. 15 s. 4 obr. Publication 1559. (Brambory — pěstování)

ROGUSKI, K.

C 18.214/1975/2

Nowyje sorta kartofelja. — Nowe odmiany ziemniaków. (Souhrn též angl., něm.). Obzor.

Varšava, Centraľ. seľskochoz. biblioteka 1975. 69 s. tab. (Brambory — odrůdy světové — studijní zpráva — Polsko)

ROWBERRY, R. G.

C 23.224/9

Potato quality.

Ottawa, Min. of agric. and food 1975. 1 s. Factsheet 9. (Brambory — jakost — vlivy — léták)

BERNSTEJN, L.

E 37.744

Produkcja sadzeniaków ziemniaka. Wyd. 2.

Warszawa, PMRiL 1975. 192 s. 63 obr. (Brambory — sád — pěstování — příručka)

PŘÍSPĚVEK KE SNÍŽENÍ PROPUSTNOSTI PÍŠČITÝCH PŮD PŘÍDAVKEM ELEKTRÁRENSKÉHO POPÍLKU

J. VANĚK, D. ŘÍČAŘOVÁ

VANĚK J., ŘÍČAŘOVÁ D. (Land Improvement Research Institute, Praha 5 - Zbraslav). *Reduction of Sandy Soil Permeability by the Addition of Power-Station Light Ash*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 163-169, 1975.

The authors theoretically tested two possibilities of the improvement of sandy soils with light ashes: 1. The application of a suitable quantity of light ash in sandy soils fills up the intergranular space and reduces permeability. At the tested optimum dose of 10 % matter, permeability drops from the original $1.3 \cdot 10^{-2} \text{ cm s}^{-1}$ to $3.7 \cdot 10^{-4} \text{ cm s}^{-1}$. Besides soil compacting, fly ash improves sorption (11 mval per 100 g), causes volume changes (max. value 21.5 % vol.), and acts with its specific surface ($9.6 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$). 2. Permeability is reduced when a low-permeable layer of light ash with CaO added as an activating agent (10–20 mm in thickness) is created in a suitable depth of sandy soil. The best effect was obtained with a mixture of light ash with 10% CaO which reduced permeability from the starting value of $1.3 \cdot 10^{-2} \text{ cm s}^{-1}$ to $9.6 \cdot 10^{-4} \text{ cm s}^{-1}$. With a 10% CaO supplement the light ash layer is sufficiently resistant to breakdown and sufficiently hard.

intergranular space; compacting effect; sorption abilities; volume changes; specific surface; CaO as activating agent

Lektor: prof. dr. ing. V. Kosil, DrSc., VŠZ, Praha

Zvýšení vododržnosti písčitých půd je jedním ze základních předpokladů pro zvýšení jejich úrodnosti. Byly již navrženy metody, které zvyšují vododržnost písčitých půd. Např. modifikace jednoho z nejstarších způsobů zhutňování písků doporučuje zapravení bentonitických nebo tufitických hornin do profilu písčité půdy (L h o t s k ý, 1966; S h r b e n á, 1971). E r g e r s z e g i (1957) navrhuje vytvoření vrstvy ze statkových hnojiv v profilu písčité půdy. Využití elektrárenských popílků pro zlepšení písčitých půd by řešilo jednak problém deficitnosti písčitých půd a jednak likvidaci popílku – nežádoucího produktu elektráren a tepláren.

Dosud se v zemědělství zkouší využívat elektrárenský popílek pro vylehčování těžkých půd (Š k o p k o v á, 1971, 1973) nebo jsou složiště popela rekultivována překrytím orníci (M a l ý, 1970) nebo přímo osazována přípravnými melioračními dřevinami (Š p i ř í k, 1970).

Dodáním vhodného množství popílku do písčité půdy se zvýší její vododržnost a sníží se pravděpodobně únik živin do spodních vod. Lze očekávat i zlepšení celkového stavu písčité půdy, zvláště snížení vzdušnosti a snížení mineralizace organické hmoty v půdě.

MATERIÁL A METODY

Byl sledován vliv přídatku popílku na snížení propustnosti písčité půdy jednak teoretickým výpočtem optimální dávky, jednak experimentálně v laboratoři. Optimální dávka popílku byla vypočtena teoreticky ze zrnitostního složení písku a popílku

za předpokladu, že intergranulární prostory písku lze vyplnit velikostně vhodnými zrny popílku. Experimentálně jsme ověřeni prováděli ve skleněných válcích s vnitřním průměrem 43 mm, délky 630 mm, do kterých byla dána směs písčité zeminy z Lužicka (státní statek Hodonín) a popílku z hodonínské elektrárny v hmotnostních poměrech písku : popílku — 50 : 50, 60 : 40, 70 : 30, 80 : 20, 90 : 10, 95 : 5 a 97 : 3. Vliv popílku na fyzikální vlastnosti směsí byl zjišťován měřením propustnosti a sorpční kapacity.

Při využití hydraulických vlastností popílku byl připraven pokus tak, že do skleněných válců $\varnothing$ 43 mm byla 50 mm ode dna válce vytvořena v písčité zemině 10 mm silná vrstva popílku buď čistého nebo s přidávkou CaO (vápno vzdušné, čisté) jako aktivátorem tuhnutí popílku. Byl zkoušen popílek s přidávkou 3%, 5% a 10% CaO. Byla zkoušena propustnost a pevnost vytvořené vrstvičky. Podrobný popis použité laboratorní metodiky je uveden v práci Vaněk, Říčařová (1974).

VÝSLEDKY

Ze zrnitostních rozborů studovaného popílku a písčité zeminy (obr. 1) vyplývá, že mechanické složení písčité půdy a popílku se výrazně liší. Zatímco u popílku jsou převládající částice ve velikostním rozmezí 0,01–0,1 mm, je písčitá zemina tvořena převážně částicemi 0,1–5 mm.

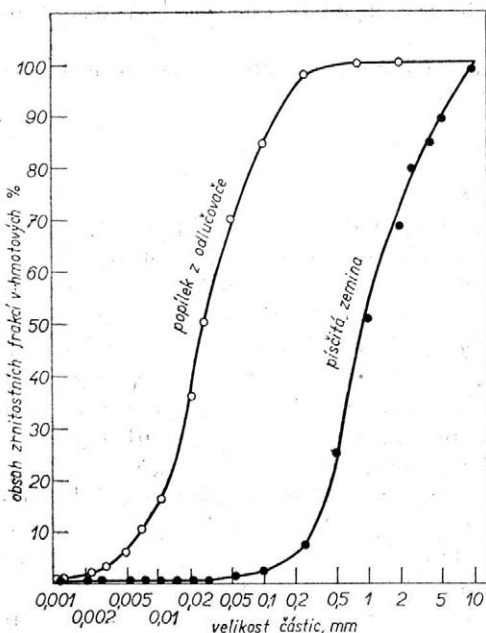
Z toho vyplývá, že popílek může vhodně doplňovat chybějící zrnitostní frakce písčité půdy, a tím vyplňovat volné prostory mezi zrny. Na tomto zjištění byl založen i teoretický výpočet optimální dávky popílku.

Při teoretickém výpočtu nejvhodnějšího množství popílku přidávaného do písčité půdy za účelem snížení její propustnosti byly uvažovány tyto předpoklady:

- Optimální snížení propustnosti bude dosaženo vyplněním intergranulárních prostor písku popílkem.

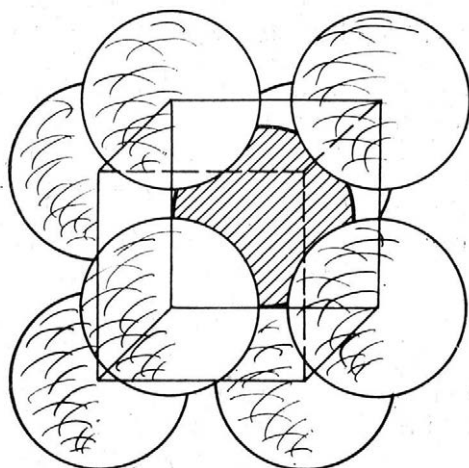
- Písek i popílek jsou částice kulového tvaru, písek má průměr všech zrn 1 mm, popílek má průměr všech zrn 0,025 mm. Uvedené hodnoty jsou mediány zrnitostních křivek písku a popílku.

- Uspořádání částic je udáváno koordinačním číslem, které je závislé na pórovitosti. Pro výpočetnou pórovitost bylo z grafu (Karronaukhov, 1973) odečteno koordinační číslo $n = 8$, při kterém každá



1. Zrnitostní křivky popílku z odlučovače a písčité zeminy. — Granularity curves of separator light ash and sandy soil

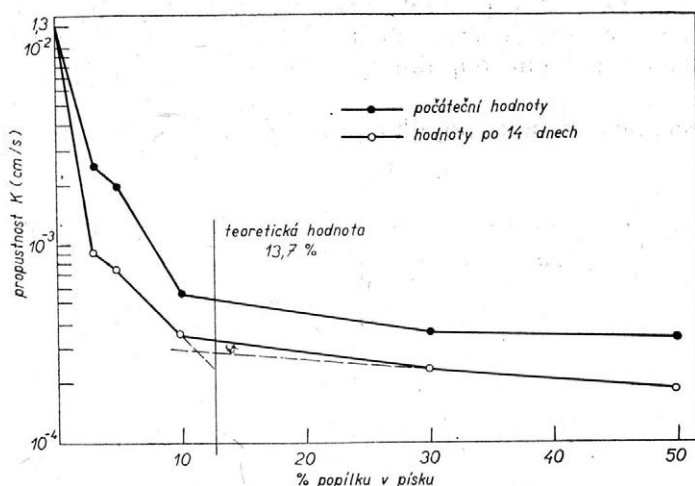
z osmi částic, které se dotýkají částice centrální, leží ve vrcholech krychle a dotyk je v těžišti plochy pravidelného oktaedru, qpsaného centrální částici (obr. 2).



2. Uspořádání částic písku při koordinačním čísle $n = 8$. (pravidelný oktaedr). — The distribution of sand particles at co-ordination number $n = 8$ (regular octahedron)

— Velikost celkového intergranulárního prostoru v písku nezávisí při stejném koordinačním čísle na velikosti zrna (teorie podobnosti). Velikost zrna popílku nezávisí na stupni rozemletí uhlí, na druhu topeniště a typu odlučovačů popílku, používaných v elektrárnách. Lze předpokládat, že v novějších elektrárnách s elektrostatickými odlučovači popílku se průměrná velikost částic popílku nemění a je zhruba stejná ve všech těchto elektrárnách (Kučerová, 1965).

S přihlédnutím na uvedené předpoklady byl vypočten intergranulární prostor studovaného písku. Pro přesný výpočet byla provedena korekce na prostor těsně kolem dotyků částic písku, kam se již částice popílku neumístí. Výpočtem bylo zjištěno, že úplného zaplnění intergranulárního prostoru písku popílkem se docílí přidavkem 13,7 % hm. popílku.



3. Propustnost písčité zeminy v závislosti na množství přidávaného popílku. — Permeability of sandy soil as depending on the amount of added light ash

Vypočtenou hodnotu optimální dávky popílku jsme ověřili měřením propustnosti písčité zeminy a písčité zeminy s přidavkem různých dávek popílku. Podle výsledků shrnutých na obr. 3 dojde k optimálnímu vyplnění intergranulárních prostor, a tím k optimálnímu snížení propustnosti písčité zeminy při přidávku 10 % hm. popílku. Uvedená dávka 10 % popílku snižuje propustnost z $1,3 \cdot 10^{-2} \text{ cm s}^{-1}$ – (propustnost písčité zeminy bez popílku) na hodnotu $3,7 \cdot 10^{-4} \text{ cm s}^{-1}$. Další zvyšování dávky popílku snižuje propustnost zkoušené písčité půdy jen nepatrně vzhledem ke zvyšujícím se dávkám, jak vyplývá z obr. 3 (při 50 % hm. popílku je propustnost $K = 2 \cdot 10^{-4} \text{ cm s}^{-1}$).

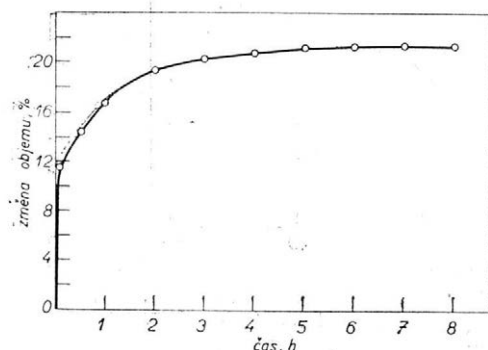
Srovnání hodnot optimální dávky popílku vypočtené a stanovené experimentálně snižováním propustnosti se liší o 3,7 % hm. To lze vysvětlit tím, že zrna písku ani popílku nejsou zcela pravidelného kulovitěho tvaru, jak bylo ve výpočtu předpokládáno a při stanovení propustnosti se uplatňují mimo vlastní vyplnění intergranulárních prostorů písku popílkem i sorpční a hydraulické vlastnosti a objemové změny popílku.

Mineralogické složení popílků a písčitých půd má ve studovaném případě menší význam, neboť dominujícím minerálem jak u písčité půdy, tak u hodonínského popílku je křemen. V mineralogickém složení je rozdíl v obsahu těžkých minerálů a především v obsahu rentgenoamorfních látek v popílku. Tyto látky jsou pravděpodobně zdrojem sorpčních vlastností popílku (kolem 11 mval na 100 g), které jsou podstatně vyšší než sorpční kapacita studované písčité zeminy (kolem 6 mval na 100 g).

Rentgenoamorfní látky se podílejí i na relativně velkých objemových změnách hodonínského popílku (max. hodnota 21,5 % obj.) a výrazně se podílejí i na specifickém povrchu popílku ($9,6 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$).

Spektrální analýza popílku z odlučovače a 10 let starého popílku prokázala, že obsah bóru, který je považován za hlavní příčinu toxicity popílku, se nemění a činí řádově menší koncentrace Mg, Ti, Cu, Ni, V, což může být způsobeno zvětváváním popílku na složišti, případně variabilitou ve spalovaném uhlí. Hodnoty pH popílku byly 11,4 u čerstvého a 9,3 u popílku ze složiště. Ve směsích s písčitou půdou pH klesaly. Časová závislost změny objemu popílku při nasávání vody je znázorněna na obr. 4.

Další možnost využití popílku pro melioraci písčitých půd resp. pro



4. Časová závislost změny objemu popílku při nasávání vodou. — The time dependence of the change of light ash volume when soaked with water

snížení jejich propustnosti spočívá v hydraulických vlastnostech hodonínského popílku. Vrstvička popílku s přídavkem CaO, 1–2 cm silná, umístěná ve vhodné hloubce (40–60 cm) písčité půdy, by mohla snížit po ztuhnutí propustnost celého profilu, a tím omezit nežádoucí unikání vody a živin z dosahu kořání rostlin.

Při modelových pokusech byla zkoušena vrstvička popílku v písku bez a s přídavkem 3%, 5% a 10% CaO. Ukázalo se, že vrstvička popílku ovlivňuje ve větší míře snížení propustnosti až po 6 dnech, kdy se začínají projevovat hydraulické vlastnosti popílku, zejména u vzorků s přídavkem aktivátoru tuhnutí CaO. Po 14 dnech se jako nejméně propustná ukázala varianta s vrstvičkou popílku a 10% hm. CaO, která snížila propustnost celého profilu z $1,3 \cdot 10^{-2} \text{ cm s}^{-1}$ na $9,6 \cdot 10^{-4} \text{ cm s}^{-1}$. Vrstvička popílku bez přídavku CaO se ukázala méně vhodná, neboť propustnost, která se po 6 dnech snížila na $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ cm s}^{-1}$ se po 14 dnech zvýšila na $3,6 \cdot 10^{-3} \text{ cm s}^{-1}$.

I. Vliv vodního prostředí na soudržnost krychlíček o hraně 4 cm. — The effect of the water medium on the adherence of cubes with a 4 cm edge

Vzorek	Počáteční hmotnost (g)	Hmotnost po 2 měs. (g)	Úbytek (%)	Úbytek (%)
Po	69,6	43,3	26,3	38
Po + 3% CaO	68,2	58,4	9,8	14
Po + 5% CaO	64,3	59,5	4,8	7
Po + 10% CaO	69,4	69,3	0,1	0

II. Pevnost krychlíček o hraně 1 cm měřená Höpplerovým konzistometrem (zatížení g cm^{-2}). — The strength of cubes with a 1 cm edge as measured by the Höppler consistometer (load in g cm^{-2})

Vzorek	Za sucha (g cm^{-2})		Po 24 hod. ve vodě	
	1. puklina	destrukce	1. puklina	destrukce
Po	1640	2700	900	2150
Po + 3% CaO	—	4050	1050	2200
Po + 5% CaO	—	4450	650	3050

Pevnost vytvořené vrstvičky jsme sledovali na krychličkách, které byly vytvořeny smísením popílku (+CaO) s malým množstvím vody a volným ztuhnutím ve formách. Jednak byl měřen volný rozpad krychlíček o hraně 4 cm ve vodním prostředí po dvou měsících (tabulka I) a jednak pevnost krychlíček o hraně 1 cm na Höpplerově konzistometru (tabulka

II). Z uvedených výsledků vyplývá, že oba uvažované způsoby meliorace písčitých půd popílkem se z laboratorního hlediska zdají nadějně. Je však třeba provést ověření v nádobových, poloprovozních, příp. provozních podmínkách.

Literatura

EGERSZEGI, S.: A laza homoktalaj mély termőrétegének kialakítása és tartós megjavítása. A magyar tudományos akadémia agrártudományok osztályának közleményei. Vo. 13, 1957, č. 1-2, s. 83-111.

KARNAUKHOV, A. P.: Structure, Classification and Simulation of Porous Material. Pore Structure and Properties of Materials. Proc. of the Intern. Symp. Prague, Preliminary Report, Part I., 1973, s. 1-31.

KUČEROVÁ, Z.: Prověření nasávacích schopností různých druhů popílků. [Dílčí závěr. zpráva úkolu J-22-13-5.] Zbraslav 1965. — VÚM.

LHOTSKÝ, J.: Výzkum způsobů použití bentonitu k zúrodnování písčitých půd v různých výrobních podmínkách. [Dílčí závěr. zpráva úkolu R-VI-8/2.] Zbraslav 1966, 178 s. — VÚM.

MALÝ, V.: Zemědělská rekultivace opuštěných složišť popele. [Závěr. zpráva úkolu J-22-21-3/3.] Zbraslav 1970. — VÚM.

SHRBENÁ, B.: Výzkum použití tufů a tufitů čedičových hornin jako melioračních hmot. [Závěr. zpráva úkolu R-VI-8/6.] Zbraslav 1971. — VÚM.

ŠKOPKOVÁ, M.: Meliorace těžkých půd popílkem. [Závěr. zpráva úkolu J-22-29-5/6.] Zbraslav 1971. — VÚM.

ŠKOPKOVÁ, M.: Meliorace těžkých půd popílkem. [Závěr. zpráva úkolu P 16-125-002-05/6.] Zbraslav 1973. — VÚM.

ŠPIŘÍK, F.: Lesnická rekultivace opuštěných složišť popele. [Závěr. zpráva úkolu P 16-125-002-03/10.] Zbraslav 1973. — VÚM.

VANĚK, J. — ŘÍČAŘOVÁ, D.: Podklady ke zvýšení úrodnosti písčitých půd popílkem z elektrárny Hodonín. [Studie k úkolu P 16-329-059-03/4.] Zbraslav 1974. — VÚM.

Došlo dne 12. 6. 1975

VANĚK J., ŘÍČAŘOVÁ D. (Výzkumný ústav meliorací, Praha 5 - Zbraslav). *Příspěvek ke snížení propustnosti písčitých půd přidavkem elektrárenského popílku*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 163-169, 1976.

Teoreticky byly ověřeny dvě možnosti meliorace písčitých půd popílkem: 1. Zapravením vhodného množství popílku do písčité půdy jsou vyplněny intergranulární prostory, a tím dochází ke snížení propustnosti. Při ověření optimální dávce 10 % hmotnostních dochází ke snížení propustnosti z původních $1,3 \cdot 10^{-2} \text{ cm s}^{-1}$ na $3,7 \cdot 10^{-4} \text{ cm s}^{-1}$. Mimo zhutňovacího účinku na písčitou půdu, se uplatňuje popílek i svými sorpčními vlastnostmi (11 mval na 100 g), objemovými změnami (max. hodnota 21,5 % obj.) a specifickým povrchem ($9,6 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$). 2. Vytvořením málopropustné 10—20 mm silné vrstvičky z popílku s přidavkem CaO jako aktivátoru ve vhodné hloubce profilu písčité půdy dochází ke snížení propustnosti. Nejvýrazněji se projevila směs popílku s 10 % CaO, kdy došlo ke snížení propustnosti z původních $1,3 \cdot 10^{-2} \text{ cm s}^{-1}$ na $9,6 \cdot 10^{-4} \text{ cm s}^{-1}$. Při dávce 10 % CaO je vrstvička popílku dostatečně odolná proti rozpadu i dostatečně pevná.

intergranulární prostory; zhutňovací účinek; sorpční vlastnosti; objemové změny; specifický povrch; CaO jako aktivátor

ВАНЕК Й., РЖИЧАРЖОВА Д. (Научно-исследовательский институт мелиорации, Прага-Збраслав). О понижении проницаемости песчаных почв при внесении золы-уноса электростанций. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 163-169, 1976.

Теоретически проверялись две возможности мелиорации песчаных почв золой-уносом: 1. При помощи внесения подходящего количества золы-уноса в песчаные почвы заполняются интергранулярные пространства, благодаря чему наступает понижение проницаемости. При испытанной оптимальной дозе 10 % массы наступает понижение проницаемости почвы с первоначальных $1,3 \cdot 10^{-2}$ см с^{-1} до $3,7 \cdot 10^{-4}$ см с^{-1} . Кроме уплотняющего воздействия на песчаную почву, зола-унос имеет значение и благодаря своим сорбционным свойствам (11 мвал на 100 г), объемным изменениям (макс. величина 21,5 % об.) и специфической поверхности ($9,6 \text{ м}^2 \text{ г}^{-1}$). 2. Благодаря созданию малопроницаемого слоя толщиной 10—20 мм из золы-уноса с добавкой CaO как активатора на подходящей глубине профиля песчаной почвы наступает понижение проницаемости. Самое заметное влияние оказала смесь золы-уноса с 10% CaO, когда наступило понижение проницаемости с первоначальных $1,3 \cdot 10^{-2}$ см с^{-1} до $9,6 \cdot 10^{-4}$ см с^{-1} . При дозе 10% CaO слой золы-уноса достаточно устойчив против распада и достаточно крепок.

интергранулярные пространства; уплотняющее воздействие; сорбционные свойства; объемные изменения; специфическая поверхность; CaO как активатор

Adresa autorů:

RNDr. J. Vaněk, ing. D. Říčařová, Výzkumný ústav meliorací, 255 80 Praha 5 - Zbraslav nad Vltavou

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z oboru rostlinné výroby**

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

C 22.109/16

Results of the Ninth international spring wheat yield nursery (9th ISWYN) 1972—1973. (Text fr., špan., angl.).

México, Internat. maize and wheat improvement center — CINMYT 1974. 54 s. 75 tab. CINMYT informat. bull. No. 16. (Pšenice jarní — odrůdy světové — výzkum / Pšenice jarní — odrůdové pokusy — mezinárodní — 1972—1973)

DUBAS, A.

E 37.743

Kukurydza.

Warszawa, PWRiL, 1975. 109 s. 21 tab. 10 obr. (Kukuřice — pěstování — Polsko)

VOLODARSKIJ, N. I.

D 65.151

Biologičeskiye osnovy vozdeľyvanija kukuruzy.

Moskva, Kolos 1975. 253 s. 71 obr. 136 tab. (Kukuřice — ekologie — příručka / Kukuřice — pěstování — biologické otázky — příručka)

D 64.998

Přívovaren ečemik.

Plovdiv, Christo G. Danov 1975. 271 s. 36 obr. 40 tab. (Ječmen sladařský — příručka)

C 17.554/276

Malting barley production in Idaho.

Idaho, Univ. — College of agriculture 1975. 44 s. tab. Current information series No. 276. (Ječmen sladařský — pěstování — USA — Idaho)

MASSEY, D. L.

C 23.224/7

Oat and barley vegetation.

Toronto (Ont.), Min. of agric. and food 1975. 3 s. (Ječmen — odrůdy — Kanada / Oves — odrůdy — Kanada)

C 17.554/215

Barley varieties for Southern Idaho.

Moscow (Idaho), Coll. of agric. 1974. 5 s. tab. Current inf. series No. 215. (Ječmen — odrůdy — USA — Idaho)

CHEMICKÁ A BIOCHEMICKÁ CHARAKTERISTIKA KEJDY SKOTU Z BEZSTELIVOVÝCH PROVOZŮ

B. NOVÁK, S. BÖNISCHOVÁ-FRANKLOVÁ

NOVÁK B., BÖNISCHOVÁ-FRANKLOVÁ S. (Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně). *Chemical and Biochemical Characteristics of Cattle Liquid Manure from Litterless Cattle Houses*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 171-177, 1976.

The primary quality of liquid manure depends on the type of cattle housing. Liquid manure in the sewer has the highest dry matter content (up to 14 %, the average being 10 %). In the collecting pit the manure is diluted and the degree of dilution depends on the quantity of water used for rinsing. Cattle liquid manure can be characterized as follows (in brief): 20 % ash in dry matter, 50 % carbon in organic matter, and the C : N ratio close to 6. Organics are well-decomposable and about a third of nitrogen is present in the ammonia form. The biochemical transformations are quicker in diluted liquid manure, as compared with undiluted manure. Chemical composition and biochemical activity vary in the course of the year.

litterless cattle houses; cattle liquid manure; organic matter; activity of microflora

Lektor: prof. dr. ing. V. Káš, DrSc., VSZ, Praha

Racionalizace zemědělské výroby je spojena s propracováním technologických postupů rostlinné i živočišné výroby s minimální potřebou ruční práce. Proto stále nabývá na významu bezstelivové ustájení skotu.

Tento způsob ustájení skotu vyvolává řadu změn v systému hospodaření statkovými hnojivy. Je-li uplatněn důsledně, nevyrábí se tradiční statková hnojiva (mrva, hnůj, močůvka, eventuálně komposty z chlévské mrvy), ale ve stáji se produkuje více nebo méně zředěná kejda (tekutý hnůj — podle Sladovnicka, 1969) a na poli zůstává sláma.

Zatímco vliv slámy na půdu a na výživu rostlin je poměrně dobře prostudován (Ansorge, 1964, 1966a, b, c; Führ a Sauerbeck, 1966, 1967, 1968; Garz, 1967; Iswaran a Harris, 1968; Novák, 1970 a mnoho jiných), je vliv použité kejdy znám v mnohem omezenějším rozsahu. Je to pochopitelné, protože bylo třeba napřed prozkoumat, zda nově navrhované technologie chovu skotu jsou použitelné ze zootechnických hledisek a zda je možné nově vzniklé problémy technicky vyřešit (Ansorge a Kuhn, 1965; Barfield, 1961; Bláha, 1967; Botos, 1965; Collins, 1966; Haken, 1962; Haynes, 1963; Grisolle, 1966; Kuss, 1964; Píša a Čermák, 1964; Sajner, 1967; Sladovnick, 1969; Tilley, 1964; Trask, 1964; Vickar, 1962; Wiesendanger, 1963 aj.). Dosavadní poznatky uplatnění hovězí kejdy v rostlinné výrobě shrnul Sladovnick a Raděj (1970). Přesto však zůstává řada problémů nevyjasněných, které bylo třeba vyřešit.

MATERIÁL A METODY

Předmětem našich výzkumů byla hovězí kejda (tekutý hnůj) získaná přímým odběrem v bezstelivových stájích skotu eventuálně v příslušných jímkách.

Vzorky kejdy byly analyzovány proto, abychom získali přehled o jejich složení v různých stájích a v různých ročních obdobích a o změně při uskladnění. Speciálně odebrané vzorky zcela čerstvé kejdy ve stájích účelového hospodářství Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Řepích (což je bezstelivová stáj lokálně nejbližší našemu pracovišti) byly používány k technologickým pokusům.

Vzorky kejdy z našich technologických pokusů byly analyzovány a testovány bezprostředně po jejich odebrání. Při statistickém zjišťování složení a vlastností kejdy různé provenience nebylo ovšem možné tuto zásadu dodržet. Vzorky z těchto skladování byly analyzovány po dopravení do našich laboratoří v Ruzyni.

V práci jsme používali těchto metod:

Sušina byla stanovena vysušením do konstantní hmotnosti při 105 °C. Popeloviny (a veškerá organická hmota) spálením při 650 °C. Veškerý uhlík (C_t) elementární semimikroanalýzou po spálení na suché cestě; oxidovatelná organická hmota jako C_{ox} oxidometricky po spálení na mokré cestě (Alten et al., 1935). Veškerý dusík (N_t) podle Kjeldahla.

Respirace podle Nováka a Apfelthaler (1964) v modifikaci Apfelthaler (1966).

Amonizace — amonnou formou N podle Pokorné et al. (1964).

Počet mikrobů jednotlivých kultivačních skupin podle Kozové a Novákové (1956).

Celulolytickou mikroflóru a její aktivitu podle Pokorné (1968).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Složení a vlastnosti kejdy závisejí na řadě faktorů. Nejvýrazněji se projevuje způsob krmení a ustájení. Proto jsme z celkového počtu 10 závodů evidovaných MZVŽ vybrali 7 zemědělských závodů: účelové hospodářství VÚZT v Řepích, JZD Kněževes, školní statek VŠZ Praha v Novém Strašeci — hospodářství Ruda, státní statek Křivoklát — hospodářství Doupno, JZD Církvice, JZD Miskovice, statek stálé zemědělské výstavy

I. Sušina v % u vzorků odebíraných ve čtvrtletních intervalech (průměrné hodnoty). — Dry matter percentage in samples collected in three-month intervals (average values)

Hospodářství	Sběrný kanál	Jímka
Církvice	13,02 ± 1,70	5,68 ± 1,16
Doupno	7,76 ± 2,05	6,89 ± 1,97
Kněževes	9,66 ± 0,35	5,03 ± 0,34
Miskovice	8,40 ± 1,35	4,98 ± 0,82
Nitra	13,72 ± 1,95	4,55 ± 2,21
Ruda	10,62 ± 2,88	2,75 ± 1,24
Řepy	9,49 ± 1,55*)	13,40 ± 2,09**)

*) sběrná chodba

***) valník

v Nitře, hospodaření Chrenová, kde jsme čtyřikrát ročně (z jara, v létě, na podzim a v zimě) odebírali vzorky kejdy, a to jak ve stáji, ve sběrném kanálu, tak i v jímce. Výjimku tvořilo hospodářství v Řepích, kde vzhledem ke konstrukci stáje byly vzorky odebrány ze sběrné chodby a z vozu, který denně kejdu vyváží na polní hnojiště.

Stáj v Řepích je volná s přilehlým pevným výběhem; výkaly a moč se shrnují na připravený valník. Stáje v Rudě a Nitře jsou boxové volné s volným krmištěm napojeným na systém Harvestorů. Ostatní stáje jsou vazné, výkaly se shromažďují ve sběrném kanálu, odkud se vypouštějí nebo splachují do jímky.

V tabulce I jsou shrnuty výsledky stanovení suché hmoty kejdy. Toto stanovení považujeme za důležité kritérium posouzení stupně ředění kejdy ve stáji nebo v jímce. V zájmu další manipulace s kejdou je výhodný co nejmenší stupeň ředění.

Analýzy ukazují, že v různých zemědělských závodech se získává kejda různě ředěná. Zdá se, že prakticky dosažitelná maximální koncentrace suché hmoty v kejdě je asi 14 %, ve většině případů se pohybuje okolo 10 %. Při skladování v jímce však dochází k dalšímu ředění. Koncentrace pevných látek se tím zmenšuje na 1/2 až 1/3 původního množství. Pouze na hospodářství Douпно, kde je odstraněn splachovací systém ve stáji, je zředění kejdy v jímce proti stavu ve sběrném kanálu malé.

Zmenšení koncentrace pevných látek v kejdě při jejím skladování v jímce může být způsobeno i mineralizací organické hmoty původní kejdy. Tento úbytek však není příliš výrazný. Lze to dokázat tím, že se zde poměrně málo mění množství popelovin v sušině ve srovnání s toutéž hodnotou ve sběrném kanálu (tabulka II).

II. Průměrné složení kejdy (v % sušiny). — Average composition of liquid manure (dry matter percentage)

	Popeloviny	Ct	Nt	NH ₄ ⁺ — N
Církvice: sběrný kanál	45,14 ± 8,51	28,40 ± 8,19	4,00 ± 0,86	1,54 ± 0,52
jímka	34,10 ± 6,71	25,26 ± 8,40	6,58 ± 1,53	3,12 ± 0,73
Douпно: sběrný kanál	16,59 ± 2,12	36,58 ± 3,22	3,39 ± 1,47	1,21 ± 0,69
jímka	16,01 ± 1,58	35,87 ± 1,36	4,22 ± 1,51	1,19 ± 0,81
Kněževes: sběrný kanál	28,40 ± 2,15	35,58 ± 2,39	3,25 ± 0,34	1,34 ± 0,14
jímka	28,88 ± 2,75	30,86 ± 2,77	4,37 ± 0,79	1,37 ± 0,20
Miskovice: sběrný kanál	25,85 ± 4,96	35,99 ± 10,14	5,08 ± 0,72	1,62 ± 0,93
jímka	24,60 ± 2,90	33,64 ± 7,98	6,01 ± 1,50	2,75 ± 0,53
Nitra: sběrný kanál	26,67 ± 0,16	34,88 ± 5,09	5,58 ± 0,77	1,94 ± 0,74
jímka	21,08 ± 1,88	34,13 ± 7,73	10,34 ± 7,25	2,42 ± 0,55
Ruda: sběrný kanál	21,73 ± 3,24	38,71 ± 5,54	6,72 ± 3,03	4,04 ± 4,98
jímka	23,06 ± 3,10	36,25 ± 5,21	9,11 ± 5,32	7,72 ± 3,30
Řepy: sběrná chodba	23,11 ± 4,18	28,67 ± 8,70	5,31 ± 1,40	1,67 ± 0,11
valník	14,48 ± 2,39	43,13 ± 1,75	8,64 ± 1,97	4,20 ± 1,23

III. Biochemické vlastnosti kejdy (průměrné hodnoty). — Biochemical properties of liquid manure (average values)

	Respirace (mg CO ₂ na 100 g sušiny hod ⁻¹)			Mineralizace (mg NH ₄ ⁺ -N na 100 g sušiny hod ⁻¹)	Immobilizace N (po přidavku glukózy mg NH ₄ ⁺ -N na 100 g sušiny hod ⁻¹)
	B	NG	NGP		
Církvice: sběrný kanál	82,36 ± 22,19	125,40 ± 14,74	157,37 ± 48,17	-2,29 ± 0,35	16,61 ± 4,42
jímka	259,05 ± 81,56	380,50 ± 105,26	403,15 ± 105,72	-13,07 ± 1,83	52,90 ± 14,24
Doupno: sběrný kanál	107,72 ± 29,79	380,34 ± 257,65	393,94 ± 284,36	4,5 ± 0,25	63,87 ± 38,83
jímka	101,74 ± 24,90	307,46 ± 126,94	338,90 ± 161,55	-34,54 ± 6,81	37,98 ± 7,45
Kněževes: sběrný kanál	67,30 ± 1,05	179,03 ± 8,69	138,17 ± 16,31	-14,3 ± 2,67	34,13 ± 2,80
jímka	57,40 ± 7,29	211,19 ± 9,25	121,15 ± 24,53	-31,72 ± 7,13	51,87 ± 6,99
Miskovice: sběrný kanál	99,48 ± 21,92	297,51 ± 75,95	287,92 ± 78,48	4,74 ± 0,83	34,47 ± 34,09
jímka	164,55 ± 76,10	448,57 ± 177,83	448,89 ± 204,98	-18,79 ± 3,26	34,47 ± 0,55
Nitra: sběrný kanál	83,62 ± 22,25	153,99 ± 53,92	161,17 ± 70,67	-9,67 ± 1,05	32,95 ± 10,39
jímka	211,53 ± 72,15	891,63 ± 741,28	950,81 ± 763,51	10,13 ± 1,32	149,42 ± 97,61
Ruda: sběrný kanál	98,28 ± 27,85	166,24 ± 77,08	199,51 ± 75,04	-17,36 ± 6,17	44,79 ± 35,07
jímka	162,94 ± 67,79	335,12 ± 106,77	447,58 ± 190,63	-79,17 ± 8,94	144,27 ± 51,39
Řepy: sběrná chodba	86,01 ± 42,51	181,24 ± 22,17	172,25 ± 19,77	-1,55 ± 0,16	13,79 ± 5,86
valník	122,87 ± 19,42	167,79 ± 26,76	136,09 ± 16,57	-11,69 ± 3,38	6,71 ± 0

Množství popelovin (tabulka II) bývá okolo 20 % v sušině; ve výjimečných případech (Církvice) je značně větší. Suchá bezpopelná hmota je tvořena asi 50% uhlíkem (tabulka II), což odpovídá obsahu C ve většině organických látek v přírodě (s výjimkou lipidů) vůbec. Množství veškerého dusíku (tabulka II) je velmi značné. Poměr C : N je mnohem menší než v chlévské mrvě, chlévském hnoji a obvyklých kompostech. Pohybuje se kolem 6. Lze tedy předpokládat, že část dusíku bude okamžitě přijatelná rostlinami. To konečně potvrzuje i skutečnost, že asi 1/3 N je přítomna v amonné formě (tabulka II).

Údaje o biochemické aktivitě kejdy jsou sumarizovány v tabulce III. Bazální respirace B je poměrně značná. V jednotlivých stájích je však velmi rozdílná a naměřené hodnoty v různých obdobích silně kolísají. Při přepočtu na sušinu byly naměřeny největší hodnoty tam, kde je kejda silně zředěná vodou. Při silném ředění stoupá i potenciální respirační aktivita (NG a NGP). I tam je směrodatná odchylka průměrných hodnot velká. Celkem je však možné považovat aktivitu mikroflóry za velmi dobrou, což dokazuje i velké množství mikroorganismů, které kejda skotu obsahuje. Průměrné hodnoty v 1 g sušiny jsou tyto:

	Stání	Sběrný kanál	Jímka
Škrobový agar	$0,85 \cdot 10^8$	$8,50 \cdot 10^8$	$4,24 \cdot 10^8$
MPA — aerobní kultivace	$5,80 \cdot 10^8$	$21,10 \cdot 10^8$	$15,60 \cdot 10^8$
MPA — anaerobní kultivace	$0,76 \cdot 10^8$	$0,57 \cdot 10^8$	$0,53 \cdot 10^8$
Jensenův agar	$1,96 \cdot 10^6$	$1,11 \cdot 10^6$	$2,95 \cdot 10^6$

Vysoká je schopnost celulólytických mikroorganismů rozkládat celulózu. U vzorků kejdy ze stání 175,5 %, ze sběrného kanálu 190 % a z jímky dokonce 312,17 % v přepočtu na sušinu.

Proto lze očekávat nejen intenzivní přeměny uhlíku, ale i dusíku. Při krátkodobé aerobní inkubaci kejdy dochází (přes malou hodnotu poměru C : N) jen ve výjimečných případech k mineralizaci N, naopak většinou se dusík immobilizuje. Přídavkem glukózy a amonného N se intenzita immobilizace N výrazně zvětšuje.

ZÁVĚR

Kejda skotu je dobrým zdrojem organických látek a dusíku, je biochemicky velmi aktivní. Mohou v ní probíhat mineralizační i syntetické pochody. V různých obdobích roku a vlivem rozdílné manipulace se stav kejdy značně mění, což se sekundárně projevuje v jejím chemickém složení a hlavně v biochemických vlastnostech.

Pro získání přesnějšího obrazu o změnách kejdy a změnách probíhajících v kejdě považujeme za nutné podrobněji prostudovat sezónní dynamiku kejdy téhož původu.

Literatura

- ALTEN, F. — WANDROWSKI, B. — KNIPPENBERG, E.: Beitrag zur Humusbestimmung. *Ergeb. der Agrikulturchemie*, 1935, č. 4, s. 61-69.
- ANSORGE, H.: Ergebnisse von Strohdüngungsversuchen. *Z. landw. Vers.-Untersuchungswert.*, 1964, č. 10, s. 21-29.
- ANSORGE, H. — KUHN, G.: Strohlöse Haltung von Rindern auf Gummimatten. *Landwirtschaft*, 1965, č. 16, s. 3942.
- BARFIELD, A.: Organic irrigation. *Practical Power Farming*, 1961, č. 26, s. 31.
- BLÁHA, K.: Výzkum technologie obohacování statkových hnojiv superfosfátem. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu Z-658.] *Řepý*. 1967. — VÚZT.
- BOTOS, S.: Tecnologia nouă de interbinera a vacilor de laple. *Rev. zootech. Med. vet.*, 1965, č. 15, s. 18-23.
- COLLINS, G.: Sow management in 20 seconds in a day. *Scott. Fmr.* 74, 1966, č. 3829, s. 16-18.
- FÜHR, F. — SAUERBECK, D.: The uptake of straw decomposition product by plant roots. *FAO/OAEA Tech. Brunswick-Völkenrode* 1963, s. 73-82.
- GARZ, J.: Festlegung und Mineralisierung von Stickstoff im Boden bei Zugabe von Stroh. *Albrecht Thier-Archiv*, 1967, č. 11, s. 597-603.
- GRISOLLE, I. P.: L'irrigation fertilisante. *L'irrigant*, 1966, č. 35, s. 15-20.
- HAKEN, D.: Die Erhöhung der Wachstumsintensität der Weidebestände durch Anwendung von Gülle. *Tagungsber. DAL*, 1962, č. 52, s. 153-160.
- HAYNES, C.: Pipe-drum solution to muck problem. *Pig Farming*, 1963, č. 11, s. 65-67.
- ISVARAN, V. — HARRIS, J. R.: The bacteria of decomposing wheat straw and their effects on plant growth. *9th Int. Congr. Soil Sci. Soc.*, Adelaide 1968, Vol. III, s. 501-512.
- KOZOVÁ, J. — NOVÁKOVÁ, J.: Metody ke zjištění mikrobiálních pochodů v chlévské mrvě uložené za studena a v kompostech. *Rostl. výroba*, 29, 1966, č. 10, s. 1037-1041.
- KUSS, H.: Schwedens modernster Kuhstall. *Mitteil. Dtsch. Landw.*, 79, 1964, s. 1296-1300.
- NOVÁK, B.: Mikrobielle Humusbildung. 3. Mitt.: Einfluß des Substrats auf die Humifizierung. *Zbl. Bakt.* II, 425, 1970, č. 125, s. 620-638.
- NOVÁK, B. — APFELTHALER, R.: Příspěvek k metodice stanovení respirace jako indikátoru mikrobiologických pochodů v půdě. *Rostl. výroba*, 10, 1964, č. 2, s. 145-150.
- PÍŠA, V. — ČERMÁK, J.: Roštové a bezstelivové stáje pro skot u nás a v zahraničí. *Zemědělská technika*, 10, 1964, č. 2, s. 93-106.
- POKORNÁ-KOZOVÁ, J.: Beim Studium der Aktivität der zellulolytischen Mikroflora verwendete Methoden. *Tagungsber. DAL*, 1968, č. 98, s. 35-43.
- SAJNER, M.: Využití nové progresivní metody výluky statkových hnojiv při zavedení nové technologie sklizně obilovin a ustájení skotu. [Kand. disertační práce.] Praha 1967. — VŠZ.
- SLADOVNÍK, K.: Problémy hospodaření tekutým hnojem. Přednáška na Symposiu o organických hnojivech v prosinci 1969 ve Vysokém nad Jizerou.
- SLADOVNÍK, K. — RADĚJ, J.: Soustava hospodaření při bezstelivovém provozu z hlediska rostlinné výroby a ekonomiky. *Stud. informace ÚVTI, zvláštní řada*, 1970.
- TILLEY, M. F.: Handling manure from cubicles. *Farm Buildings*, 8, 1965, s. 27-29.
- TRASK, A. B.: Report on manure lagoons. *Farm Buildings*, 1964, č. 3, s. 28-29.
- VICKAR, K. L.: He cleaned up from problems with fluid-manure system. *Electr. Farm. Mag.*, 1962, č. 37, s. 6-7.
- WIESENDANGER, H.: Praktische Beobachtung und Erfahrungen mit verschiedenen Ausstellungssystemen, Stallungen, Anbindevorrichtungen und anderen Stallungen. *Die Grüne*, 91, 1963, s. 63-69.

Došlo dne 27. 6. 1975

NOVÁK B., BÖNISCHOVÁ-FRANKLOVÁ S. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně). *Chemická a biochemická charakteristika kejdy skotu z bezstelivových provozů*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 171-177, 1976.

Primární kvalita kejdy je určována typem ustájení skotu. Největší obsah sušiny má kejda ve sběrném kanále (až 14 %, v průměru 10 %). Ve sběrné nádrži je kejda zředěna, stupeň zředění závisí na množství vody použité ke splachování. Hovězí kejdu (tekutý hnůj) lze charakterizovat přibližně takto: 20 % popelovin v sušině, 50 % uhlíku v organické hmotě a poměr C : N blízký 6. Organické látky jsou dobře rozložitelné a asi třetina dusíku je v amonné formě. Biochemické přeměny probíhají rychleji ve zředěných než v koncentrovaných kejdách. Chemické složení a biochemická aktivita se během roku mění.

bezstelivové provozy; kejda skotu; organická hmota; aktivita mikroflóry

НОВАК Б., БЕНИШОВА-ФРАНКЛОВА С. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне). *Химическая и биохимическая характеристика навозной жижи крупного рогатого скота из помещений без подстилки*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 171-177, 1976.

Первичное качество навозной жижи определяется типом содержания крупного рогатого скота. Самое высокое содержание сухого вещества имеет навозная жижа в навозосборнике (вплоть до 14 %, в среднем 10 %). В навозосборнике навозная жижа разбавляется, степень разжижения зависит от количества воды, применяемой для смывания. Навозную жижу крупного рогатого скота можно охарактеризовать приблизительно следующим образом: 20 % зольных остатков в сухом веществе, 50 % углерода в органической массе и соотношение C : N около 6. Органические вещества хорошо разлагаются и примерно треть азота в аммониевой форме. Биохимические превращения протекают быстрее в разбавленной, чем в концентрированной навозной жиже. Химический состав и биохимическая активность в ходе года меняется.

помещения без подстилки; навозная жижа крупного рогатого скота; органическое вещество; активность микрофлоры

Adresa autorů:

Doc. RNDr. ing. Bohumír Novák, DrSc., ing. Soňa Bönischová-Franklová,
Ústav výživy rostlin, VÚRV, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

NIKOLENKO, D. A. — ČERNÍKOV, O. A. E 37.554

Ozimaja pšenica na orošení.

Moskva, Kolos 1974. 141 s. 10 obr. 22 tab. (Pšenice ozimá — pěstování — půdy zavlažované — příručka)

STOSKOPF, N. C. — JANKINSON, R. C. — MOORE, C. C 22.120/198
Winter wheat in Ontario.

Toronto, Ontario Min. of agric. and food 1974. 4 s. obr. 3 tab. Factsheet 198. (Pšenice ozimá — pěstování — Kanada — Ontario)

ULANOVA, Je. S. D 65.086

Agrometeorologičeskije uslovija i urožajnost ozimoj pšenicy.

Leningrad, Gidrometeoizdat 1975. 301 s. 73 obr. 32 tab. (Pšenice ozimá — výnosy — tvorba — agrometeorologické vlivy — příručka)

D 64.759

Zasuchoustojčivosť ozimoj pšenicy.

Moskva, Kolos 1975. 238 s. 35 tab. (Pšenice ozimá — suchovzdornost — příručka / Pšenice ozimá — vodní režim — suchovzdornost — vztahy — příručka)

C 23.276

Povyšeniže zimostojkosti i produktivnosti ozimoj pšenicy.

Dnepropetrovsk, Akademija sel'skochoz. nauk 1974. 282 s. tab. mp. obr. (Pšenice ozimá — zimovzdornost — sborník / Pšenice ozimá — produktivnost — vlivy — sborník / Pšenice ozimá — voda — potřeba / / Chlorcholinchlorid — sborník — SSSR)

IVANOV, V. A.

D 65.145

Vysokije urožai jarovoj pšenicy.

Moskva, Kolos 1975. 400 s. tab. (Pšenice jarní — pěstování — sborník — SSSR)

VPLYV HUSTOTY PORASTU V SÚČINNOSTI S DÁVKOU ŽIVÍN NA ÚRODU ODRODY 'AMSEL' ZO SKUPINY SKORÝCH AŽ POLOSKORÝCH ZEMIAKOV

M. DERCO

DERCO M. (Research Institute of Irrigation Farming, Bratislava). *Effect of Stand Density in Interaction with Nutrient Rates on the Yields of the 'Amsel' Variety of the Series of Early to Medium-early Potatoes*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 179-188, 1976.

The author presents four-year results of a polyfactorial field experiment. These results concern the effect of stand density (40 000, 50 000, 60 000, 70 000 and 80 000 hills per ha) in interaction with nutrient application rates (N 65 P 16 K 80, N 87 P 20 K 109, N 109 P 27 K 133, and N 130 P 33 K 160 kg per ha, as converted to elements) on the level and quality of tuber yields in irrigated early to medium-early potatoes. The following conclusions were inferred: graduated stand density resulted in a significant increase of tuber yields every year; this gradation was effective up to the level of 60 000 hills which was found optimum also from the economic viewpoint. Stand density of 70 000 hills did not provide a clear increase of yields every year, although the highest tuber yield was obtained from this variant on the average for the whole test period. Further increasing of density reduced the yield. The gradation of nutrient application rates (NPK) on the basis of dung did not cause any greater differences in yields. From the viewpoint of yield levels and economic effectiveness, the maximum values were obtained at N 87 P 20 K 109 kg per ha (nutrients converted to elements). The maximum tuber yield harvested in physiological ripeness in the mentioned combination of variants was 43.5 tons per ha. When the tubers were harvested sooner by 30 days, i. e. at the end of June, the yield was lower by a half, as compared with the maximum yield. The content of starch in tubers showed a slight variation around the value of 14 % as a result of the effect of the variants.

early to medium-early potatoes; irrigation; stand density; nutrient rates; nutrient balance; yields; crop quality; economic effect

Lektor: prof. ing. dr. L. Hruška, DrSc., VŠZ, Brno

Včlenenie závlahy do agrotechnického komplexu vyvolalo podstatné zvýšenie úrod kultúrnych plodín aj v stredoeurópskej klimatickej oblasti. Súčasne poskytlo i možnosti zhospodárnenia závlahovej vody, a tým i ďalšieho zvyšovania úrod za podmienok, že upravenému vodnému režimu pôdy závlahou sa prispôbia odrody a parametre významnejších agrotechnických opatrení.

Čo sa týka hustoty porastu, doterajšie literárne poznatky, hlavne zo zahraničia, poukazujú na potrebu úpravy hustoty porastu pre závlahové podmienky. Odporúčaná hustota kolíše okolo 50 000 trsov na ha, napríklad: 40 000–50 000 trsov (Scurta, 1965), 55 000–57 000 (Vinogradskij, 1959), 80 000 (Basjuk, 1969). Posledný autor poukazuje, že so zhusťovaním porastu dochádza k zväčšovaniu podielu vypadnutých trsov, a preto, aby sa udržala hustota 80 000 trsov pri zbere, je treba vysadiť 92 000–95 000 hlúz, t. j. o 15–18 % viac oproti počtu teoretickému. V našich závlahových podmienkach odporúča Baňoch (1965) hustotu 55 555 trsov na ha. Zmena hustoty porastu je viac podmie-

nená zmenou vzdialenosti v riadku ako medzi riadkami. Niektorí autori odporúčajú používať riadky širšie (Jaščuk a Veremenko, 1970). V našich podmienkach podľa ČSN sa zemiaky sadia na vzdialenosť medzi riadkami 62,5 cm a medzi rastlinami v riadku na 30–40 cm v závislosti od odrody. Tieto parametre sa vzťahujú na nezávlahové podmienky (Zimová a Vrkoč, 1970).

Čo sa týka dávky živín, prevládajú názory, že v závlahových podmienkach je celková potreba živín na produkciu väčšia a závlaha je ekonomická len pri dostatku živín. Na druhej strane ani optimálne zásobenie rastlín živinami nevyvolalo predpokladaný efekt, keď porast trpel opakovane nedostatkom vody (Hiels a Loomis, 1960). V literatúre niekedy chýbajú údaje o základných dávkach živín, ktoré by bolo potrebné pre závlahové podmienky zvýšiť. Niektorí autori uvádzajú iba skutočne použité dávky živín k zavlažovaným zemiakom, napríklad: pri troch dávkach – N 23 P 20 K 57, N 46 P 40 K 115 a N 89 P 80 K 230 skúmaných v podmienkach bez závlahy a pri závlahe sa zistilo nasledujúce: pri variante bez uplatnenia hnojív bola závlaha efektívna iba v prvých troch rokoch, kým v ďalších rokoch došlo k poklesu úrody. V prvých dvoch rokoch nebolo podstatnejších rozdielov v úrodách z nehnojených a hnojených porastov. Maximálna úroda sa dosiahla v treťom až štvrtom roku pri zavlažovaných zemiakoch vplyvom tretej hladiny živín a bez závlahy vplyvom prvej hladiny živín (Fulton a Findlay, 1964). V inom pokuse sa zistilo, že prírastok úrody hlúz vplyvom aplikácie hnojív bol na pôde nezavlažovanej 17,5 % a na zavlažovanej 25 % (Lgov, 1967). V našich závlahových podmienkach zvýšenie dávky živín o dvojnásobok viedlo k zvýšeniu úrody hlúz o 2,11 %, čo bolo neekonomické (Dercó, 1968).

Niektorí autori upozornili, že pri vyššej hustote porastu bol vplyv hnojív na úrodu väčší (Bala, 1968; Vogel, 1967; Ware, 1937). V našich závlahových podmienkach výsledky o tomto vzťahu pri zemiakoch chýbajú.

MATERIÁL A METÓDY

Na odrode 'Amsel' bol v rámci pohyblivého polyfaktoriálneho poľného pokusu skúmaný v rokoch 1967–1970 na pozemku Účelového hospodárstva VÚZH Bratislava v Novom Trhu, okres Dunajská Streda, účinok nasledujúcich činiteľov: hustota porastu (40 000 trsov na ha v spone 62,5 × 40 cm, 50 000 trsov v spone 62,5 × 32 cm, 60 000 trsov v spone 62,5 × 27 cm, 70 000 trsov v spone 62,5 × 23 cm a 80 000 trsov v spone 62,5 × 20 cm) × dávka živín (100 % — N 65, P 16, K 80; 133 % — N 87 P 20 K 109; 166 % — N 109 P 27 K 133; 200 % — N 130 P 33 K 160 kg ha⁻¹ po prepočte na prvky). Veľkosť jednej parcely bola 49 m², z toho zberová plocha činila 35 m² (7 × 5 m), varianty štyrikrát opakované. Okrem zisťovania vplyvu variantov na výšku úrody, jej kvalitu, boli výsledky doplnené o stanovenie výšky čistého dôchodku. Skutočný počet trsov na jednotke plošného obsahu sa čo najtesnejšie približoval počtu teoretickému. Úrody neboli korigované na štandardný počet trsov (Dercó, 1961).

Pri regulovaní vodného režimu pôdy závlahou bola zvolená dolná hranica 70 % VVK, nad ktorou sa udržiavala zásoba pôdnej vody. Primerané závlahové množstvo za pokusné obdobie bolo 1260 m³ ha⁻¹ a priemerný počet závlahových dávok bol 3,75. Zavlažovanie sa uskutočnilo krátkoprudným postrekovacím zariadením Revolt superior UD. Sadivo sa použilo predklíčované. Vlastné sadenie sa vykonalo v dňoch 10. 4. 1967, 2. 4. 1968, 16. 4. 1969 a 20. 4. 1970. Zber sa uskutočnil vo

I. Úplná analýza rozptylu úrod hľúz zemiakov za obdobie 1967—1970. — Complete dispersion analysis of potato tuber yields for the period from 1967 to 1970

Činitele a ich kombinácie	Súčet štvorcov odchýlok		N	V	F	F tabuľkové %		s _d
	abs.	rel.				0,5	0,1	
1. Celok	1 832 431	100,0	319					
2. Pokusné obdobie — O	1 401 002	76,9	3	467 000	923,8 ⁺⁺	2,7	4,0	3,5
3. Blok — B	5 792	0,3	3	1 931	3,8 ⁺	2,7	4,0	—
4. Hustota porastu — H	126 810	7,1	4	31 677	62,7 ⁺⁺	2,5	3,5	4,0
5. Dávka živín — D	9 411	0,5	3	3 137	6,2 ⁺⁺	2,7	4,0	3,5
6. O × B	41 124	2,3	9	4 569	9,0 ⁺⁺	2,0	2,6	—
7. O × H	43 995	2,4	12	3 666	7,2 ⁺⁺	1,8	2,4	7,9
8. O × D	39 513	2,2	9	4 390	8,7 ⁺⁺	2,0	2,6	7,1
9. B × H	24 991	1,4	12	2 083	4,1 ⁺⁺	1,8	2,4	—
10. B × D	15 298	0,8	9	1 700	3,4 ⁺⁺	2,0	2,6	—
11. H × D	8 188	0,4	12	682	1,3	1,8	2,4	7,9
12. O × B × H	11 264	0,6	36	313	0,6	1,6	2,0	—
13. O × B × D	14 825	0,8	27	549	1,1	1,6	1,9	—
14. O × H × D	15 985	0,8	36	444	0,9	1,6	2,0	15,9
15. B × H × D	10 638	0,5	36	296	0,6	1,6	2,0	—
16. Chyba pokusu	54 595		108	505				

fyziológickej zrelosti v týchto termínoch: 18. 8. 1967, 12. 8. 1968, 16. 8. 1969 a 15. 8. 1970.

Prostredie pre vegetáciu vykazovalo nasledujúcu charakteristiku: výrobná oblasť kukuričná, podoblasť jačmenná. Nadmorská výška 124 m. Úhrn ročných zrážok v dlhodobom priemere 550–600 mm, za vegetáciu 318 mm. Priemerná teplota vzduchu 9 °C, za vegetáciu 16,3 °C. Pôdny typ — nivná pôda karbonátová, pôdny druh — piesočnato-hlinitá pôda. PK 32–39 ‰ obj., bod vädnutia 11–17 ‰ obj., pórovitosť cca 50 ‰, maximálna kapilárna kapacita 42–47 ‰, N (celkový) podľa Kjehtdahla 200 mg 100 g⁻¹ pôdy, P podľa Egnéra 2,0 mg 100 g⁻¹ pôdy a K 10,9 mg 100 g⁻¹ pôdy, CaCO₃ podľa Janka 14,8 ‰, humus podľa Tjurina 1,4 ‰, pH aktívne 7,4 (z vodného výluhu) a výmenné 7,0 (z výluhu s 1 N KCl).

Poveternostné podmienky vykazovali v jednotlivých rokoch nasledujúce hodnoty: suma zrážok vo vegetácii (4.–7.) v roku 1967 78 ‰, 1968 69 ‰, 1969 89 ‰ a 1970 96 ‰ normálu. Suma aktívnych teplôt vzduchu (nad 7 °C) za vegetáciu: 1967 2226 °C, 1968 2216 °C, 1969 1188 °C a 1970 1982 °C.

VÝSLEDKY

Hodnoty vzťahujúce sa k výsledkom úrody hlúz sú uvedené v tabulkách I–IV a k výsledkom ich kvality v tabuľke V.

VARIÁCNO-STATISTICKÉ HODNOTENIE VÝSLEDKOV ÚRODY HLÚZ

a) Vplyv skúmaných činiteľov na variabilitu úrod hlúz v pokuse ako celku (tabuľka I). Zo všetkých skúmaných činiteľov vyvolalo najväčší vplyv na premenlivosť výsledkov úrod v pokuse ako celku pokusné obdobie (76,9 % celkovej premenlivosti). Po ňom nasledovala hustota porastu (7,1 %), dávka živín (0,5 %) a blok (0,3 %). Vplyv všetkých činiteľov bol, okrem bloku, vysokopreukazný. Takýto vplyv vykazovali i niektoré kombinácie činiteľov, hlavne tie, v ktorých bolo zastúpené pokusné obdobie, napríklad: OxB, OXH, OXD, resp. BxH a BxD. Z uvedeného vyplýva, že na báze optimálneho závlahového režimu môže zmena parametrov jednotlivých ekologických činiteľov vplývať na variabilitu úrod až preukazne. Osobitné miesto pritom patrí počasiu, hlavne teplote vzduchu. Nepatrný vplyv bloku svedčí o správnom výbere pozemku a o presnosti vykonaných pokusníckych prác.

b) Vplyv variantov skúmaných činiteľov na výšku úrody hlúz a na variačno-statistickú preukaznosť ich rozdielov (tabuľka II). Varianty činiteľa hustota porastu vyvolali preukazné zmeny vo výške úrod (hraničná diferencia pri 0,5 % = 0,79 t ha⁻¹, pri 0,1 % = 1,05 t ha⁻¹ a pri 0,01 % = 1,36 t ha⁻¹), keď rozdiel v úrodách medzi krajnými variantami činil 5,1 t ha⁻¹. Z hľadiska výšky úrody pripadlo prvenstvo na hustotu porastu 70 000 trsov na ha (43,5 t ha⁻¹), avšak z hľadiska ekonomického efektu (tabuľka III) pripadlo prvenstvo na hustotu 60 000 trsov na ha (zvýšenie čistého dôchodku oproti hustote porastu 70 000 trsov o 999.— Kčs ha⁻¹). Posun ekonomického optima nastal v dôsledku zvýšených vlastných nákladov vynaložených hlavne na sadivo, potrebné k zabezpečeniu vysokej hustoty porastu. V závislosti od rokov výška úrody hlúz jednoznačne stúpala so zhusťovaním porastu až po 60 000 trsov na ha. Ďalšie zvyšovanie hustoty porastu na 70 000 trsov viedlo k vyššej úrode iba v roku 1967 a 1969. Pri maximálnej hustote 80 000 trsov úroda vo všeobecnosti klesala a možno povedať, že hustota porastu pri 70 000 trsoch na ha dosiahla kulmináčny bod.

II. Úrody hlúz a variačno-štatistická preukaznosť ich rozdielov za obdobie 1967—1970.
— Tuber yields and the variation-statistical significance of yield differences for the period from 1967 to 1970

Činitele	varianty		Pokusné obdobie				Priemer za 4 roky			
			1967	1968	1969	1970	úroda hlúz t ha ⁻¹	preukaznosť rozdielov oproti priemeru	poradie variantov podľa	
			úroda hlúz t ha ⁻¹						množstva úrody hlúz	ekonomického efektu
			7. O × H				4. H			
Hustota porastu	40 000		25,5	48,8	40,9	38,2	38,4	ooo	5	2
	50 000		31,6	47,1	42,7	39,0	40,1	ooo	4	3
	60 000		32,4	51,0	45,3	42,1	42,7	++	3	1
	70 000		35,4	50,5	47,2	40,9	43,5	+++	1	4
	80 000		33,2	51,5	46,2	41,5	43,1	+++	2	5
			8. O × D				5. D			
Dávka živín	100 %		29,4	50,0	43,0	40,2	40,7	o	4	4
	133 %		32,4	51,5	44,0	40,1	42,0	—	1	1
	166 %		30,7	48,3	46,5	40,8	41,6	—	3	3
	200 %		34,0	49,4	44,3	40,4	42,0	—	2	2
			14. O × H × D				11. H × D			
Hustota porastu × dávka živín	40 000	100 %	23,2	50,9	39,4	37,3	37,7	ooo	20	14
		133 %	26,9	51,4	40,5	39,2	39,5	o	17	3
		166 %	24,4	45,7	42,1	38,8	37,8	ooo	19	16
		200 %	27,4	47,1	41,6	37,6	38,4	ooo	18	11
	50 000	100 %	30,1	47,6	42,2	38,1	39,5	o	16	13
		133 %	31,8	48,4	41,3	38,8	40,1	—	14	7
		166 %	30,4	45,2	44,4	39,6	39,9	o	15	12
		200 %	34,2	47,3	42,9	39,4	41,0	—	13	5
	60 000	100 %	30,7	49,7	42,1	43,0	41,4	—	12	10
		133 %	33,7	50,8	45,0	40,4	42,5	+	10	4
		166 %	30,3	52,1	48,6	42,8	43,4	+	6	1
		200 %	35,1	51,5	45,4	42,4	43,6	+	4	2
	70 000	100 %	33,1	50,5	45,5	41,4	42,6	—	8	15
		133 %	34,8	52,0	46,5	40,5	43,5	+	5	8
		166 %	35,9	49,3	51,0	40,6	44,2	++	2	6
		200 %	38,0	50,2	45,6	41,2	43,8	++	3	9
	80 000	100 %	30,1	51,3	45,9	41,5	42,2	—	11	20
		133 %	34,8	54,7	46,4	41,4	44,3	+++	1	17
		166 %	32,5	49,1	46,7	42,0	42,6	—	9	19
		200 %	35,5	51,0	45,9	41,2	43,4	+	7	18
Priemer t ha ⁻¹			31,7	49,8	44,4	40,4	41,6			
Preukaznosť rozdielov úrod oproti priemeru			o	+++	+++	—				

III. Vplyv variantov hustoty porastu a dávky živín na ekonomický efekt (priemerné hodnoty za roky 1967—1970). — The effect of the variations of stand density and nutrient application rates on economic effectiveness (average values for 1967—1970)

Činitele	Varianty	Vlastné náklady Kčs ha ⁻¹	Hrubá produkcia Kčs ha ⁻¹	Čistý dôchodok Kčs ha ⁻¹	Poradie variantov podľa ekonomického efektu
Hustota porastu	40 000	15 058	44 028	28 970	2
	50 000	17 003	45 960	28 957	3
	60 000	19 000	48 918	29 918	1
	70 000	20 905	49 824	28 919	4
	80 000	22 762	49 398	26 636	5
Dávka živín	100 %	18 639	46 626	27 987	4
	133 %	18 874	48 132	29 258	1
	166 %	19 031	47 652	28 621	3
	200 %	19 239	48 132	28 893	2

Varianty činiteľa dávka živín vykazovali už vyrovnannejšie úrody, keď rozdiel medzi krajnými variantami činil 1,3 t ha⁻¹ hlúz (hraničná diferencia pri 0,5 % = 0,69, pri 0,1 % = 0,92 a pri 0,01 % = 1,19 t ha⁻¹). Pretože nad hranicou 133 % dávky živín boli úrody veľmi vyrovnané, pripadlo prvenstvo, ako z hľadiska výšky úrody, tak i z hľadiska ekonomického efektu, na dávku živín 133 %, a to rozdielom výšky čistého dôchodku (tabuľka III) 365.— Kčs ha⁻¹.

Z výsledkov vzájomného pôsobenia hustoty porastu a dávky živín na výšku úrody ďalej vyplýva, že zmena hustoty porastu si nevyžiadala zmenu dávky živín. Miera účinku gradácie dávok živín ostala približne rovnaká pri všetkých variantoch hustoty porastu. Možno to vysvetliť aj tak, že pre riadnu výživu veľkého počtu trsov na hektári postačovali živiny z pôdnej zásoby a nebolo potrebné zvyšovať dávky živín v priemyselných hnojivách. Dokazuje to i nepreukaznosť tejto kombinácie (H × D) z tabuľky I.

BILANCIA ŽIVÍN

Z rozsahových dôvodov v tabuľke IV uvádzame iba finálne výsledky bez úrody sušiny hlúz a byl a obsahu živín NPK v nich, ktoré vykazovali podľa variantov dosť vyrovnané a približne tieto hodnoty: N 1,9 %, P 0,22 %, K 2,0 % — pri hlúzach a N 2,1 % P 0,13 % a K 1,3 % — pri byliach. Uvádzame teda iba priemerné hodnoty množstva živín odobraných rastlinami a dodaných hnojivami do pôdy na varianty obidvoch agrotechnických činiteľov za pokusné obdobie. Z uvedenej tabuľky vyplýva, že so zhusťovaním porastu zvyšujúce sa množstvo živín bolo ovplyvnené predovšetkým zmenou úrody sušiny. Za situácie, že prísun živín do pôdy hnojivami bol podľa variantov rovnaký (hustota porastu), ukázali sa použité dávky živín ako poddimenzované, hlavne pri dusíku a draslíku, a predi-

IV. Bilancia živín po prepočte na prvky (priemerné hodnoty za pokusné obdobie — 1967—1970). — Nutrient balance after conversion to elements (average values for the test period from 1967 to 1970)

Činitele	Varianty	Množstvo živín											
		odobrané (spotrebované) porastom z pôdy na konci vegetácie				vrátené do pôdy priemyselnými hnojivami a maštalným hnojom				odobrané z pôdy porastom pre- vyšuje alebo neprevyšuje (—) množ- stvo vrátené do pôdy hnojivami			
		kg ha ⁻¹											
N	P	K	Spolu	N	P	K	Spolu	N	P	K			
Hustota porastu	40 000	178	43	203	424	133	68	216	417	45	—25	—12	
	50 000	194	49	222	465	133	68	216	417	61	—19	6	
	60 000	196	48	225	469	133	68	216	417	63	—20	9	
	70 000	204	49	241	494	133	68	216	417	73	—19	25	
	80 000	206	48	238	492	133	68	216	417	73	—20	23	
Dávka živín	100 %	191	53	226	470	100	50	167	317	92	3	59	
	133 %	206	50	244	500	122	62	199	383	84	—12	45	
	166 %	203	54	255	512	144	74	231	449	59	—20	24	
	200 %	204	51	258	513	165	88	265	518	39	—37	—7	

menzované pri fosfore. Pri pohľade na hodnoty variantov činiteľa dávka živín je vidieť, že najvyššou dávkou živín sa uhradilo aj množstvo draslíka odobraného z pôdy, ale v žiadnom prípade sa tak nestalo pri dusíku. Pri tejto maximálnej dávke živín dodaných hnojivami v pokuse sa dostalo do pôdy opäť väčšie množstvo fosforu, ktoré pri minimálnej dávke živín v pokuse sa už nevyskytlo v prebytku. Tento prehľad poskytuje určité námety na experimentálne spresnenie otázky množstva živín pre zavlažované zemiaky.

VPLYV VARIANTOV HUSTOTY PORASTU A DÁVKY ŽIVÍN NA ZMENU NIEKTORÝCH FAKTOROV ŠTRUKTÚRY ÚRODY A JEJ KVALITY

Z rozsahových dôvodov sa obmedzíme iba na priemerné výsledky za pokusné obdobie (tabuľka V). Vzorky úrody hlúz roztriedené do troch veľkostných skupín, vykazujú najväčší hmotnostný podiel v skupine nad 4 cm, t. j. okolo 90 % celkovej úrody. Drobných hlúz je teda cca 10 %. Táto hodnota v závislosti od variantov sa menila nepatrne. Určitá zákonitosť sa ukazuje v súvislosti so zmenou hustoty porastu (smerom k vyššej hustote sa ich podiel zväčšuje). Pri zväčšovaní dávky živín je tendencia opačná.

V. Zastúpenie veľkostných skupín hľúz a kvalita úrody hľúz zemiakov (priemer za obdobie 1967—1970). — The proportions of the size groups of tubers and the quality of harvested potato tubers (average for the period from 1967 to 1970)

Činitele	Varianty	Priemer hľúz v cm			Obsah škrobu v %
		pod 4	4—8	nad 8	
		podiel hľúz v skupine %			
Hustota porastu	40 000	9	67	24	13,9
	50 000	9	67	24	14,1
	60 000	10	67	23	14,1
	70 000	11	69	20	14,2
	80 000	11	69	20	14,1
Dávka živín	100 %	10	71	19	14,3
	133 %	11	69	20	13,8
	166 %	9	70	21	13,9
	200 %	9	68	23	13,9

DISKUSIA

Objasnenie otázky vplyvu závlahy na úrodu poskytuje možnosti pre podstatnejšie zvýšenie úrody zemiakov a súčasne umožňuje na báze optimálneho závlahového režimu hľadať ďalšie cesty, ako zhospodárniť samotnú závlahovú vodu. Výsledky overenia parametrov hustoty porastu a zistené ekonomické optimum pri hustote porastu 60 000 trsov na ha pri závlahе potvrdili náhlady Vinogradského (1959), Basjuka (1969) a Baňocha (1965) o potrebe väčšej hustoty porastu ako 50 000 trsov na ha. Nepotvrdili poznatky Scurtu (1965) o vhodnosti nižšej hustoty porastu. Na tomto činiteľi je možné takto demonštrovať potrebu úpravy parametrov agrotechnických prvkov v zmenených vlhkostných pomeroch pôdy.

Potreba zmeny dávok živín pri závlahе, na čo upozornili Hiels a Loomis (1960), sa v našom pokuse nepotvrdila. Vysvetlenie by bolo možné hľadať vo zvýšenej mobilizácii živín v pôde po úprave vodného režimu pôdy závlahou smerom k optimu. Uvoľnené živiny sa stávajú pre rastliny pravdepodobne ľahšie prístupné ako živiny z hnojív a postačujú určitú dobu na tvorbu vysokých úrod aj bez väčšieho prísunu živín v priemyselných hnojivách. Tieto naše výsledky do určitej miery potvrdzujú poznatok Fultona a Findlaya (1964) o prejavení sa väčšieho účinku vyššej dávky živín až v 3.—4. roku, resp. náš poznatok z predchádzajúceho obdobia (Derco, 1968). Získané výsledky o úrodách a odbere živín porastom z pôdy poskytujú námety na usmernenie výskumu výživy zavlažovaných zemiakov.

Literatúra

- BALA, A.: A tenyeszterület a növényápolás és trágyáz hatása a kukorica termésére. Agrokémia és talajtan, 1968, č. 1-2, s. 101-108.
BAŇOCH, Z.: Niektoré zásady agrotechniky pri závlahе. Za vysokú úrodu, 1965, č. 11, s. 101-108.

- BASJUK, I.: Uplotnenaja posadka v semenovodstve pri orošenii. Kartofel i ovošči, 1969, č. 12, s. 3-6.
- DERCO, M.: Použitelnost metod na vyrovnanie úrody na štandardný počet jedincov pri výskume okopanín. Poľnohospodárstvo, 1961, č. 12, s. 927-934.
- DERCO, M.: Vplyv syntézy faktorov na úrodu skorých zemiakov v závlahových podmienkach. Rostl. výr., 17, 1963, č. 1, s. 53-64.
- FULTON, J. M. — FINDLAY, W. J.: Cumulative effects of supplemental on fertilizer requirement, yield and dry matter content of early potatoes. Amer. Potato J., 1964, č. 10, s. 315-318.
- HIELS, F. I. — LOOMIS, R. S.: Water and Fertilizer Interrelated Factors. Spreskels Sugar Beet. Bull., 1960, č. 24, s. 48-49.
- JASČUK, A. — VEREMENKO, JU.: Plošadi pitaniya i dozy mineralnych udobrenij na osušených torfljanikoch. Kartofel i ovošči, 1970, č. 2, s. 6-7.
- LGOV, G. K.: Vlijanije udobrenij na urožaj zernovyh i drugih sel'skochozjajstvennyh kultur pri raznyh polivnyh režimoch v uslovijach Severnogo Kavkaza. In: Efektivnost udobrenij na orošajemyh zemljach. Moskva 1967.
- SCURTA, D.: Contributis la stabilirea densitatii optime a plantelor la unele culturi in conditiile statianii experimentale suceva. Probl. Agric., 1965, č. 4, s. 130-131.
- VINOGRADSKIJ, B. N.: Peredovyje priomy vozdeľyvanija kartofelja. Moskva 1969.
- VOGEL, I.: Einfluß mineralischer Düngungsmittel auf bestimmte Qualitätsmerkmale der Kartoffel. Kartoffelbau, 1967, č. 1, s. 11-12.
- WARE, L. M.: Interaction of spacing of seed piece and rate of application fertilizer in the production of potatoes in Alabama. Am. Pot. J., 1937, č. 14, s. 355-362.
- ZIMOVA, D. — VRKOC, F.: Vztah mezi hustotou porostu a hnojením některých polních plodin. In: Studijní informace, Praha, ÚVTI 1970.

Došlo dňa 2. 6. 1975

DERCO M. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava). *Vplyv hustoty porastu v súčinnosti s dávkou živín na úrodu odrody 'Amsel' zo skorých až poloskorých zemiakov*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 179-188, 1976.

V práci sa poukazuje na štvorročné výsledky polyfaktoriálneho poľného pokusu, získané pri štúdiu vplyvu hustoty porastu (40 000, 50 000, 60 000, 70 000 a 80 000 trsov na ha) v súčinnosti s dávkou živín (N 65 P 16 K 80, N 87 P 20 K 109, N 109 P 27 K 133 a N 130 P 33 K 160 kg ha⁻¹ po prepočte na prvky) na výšku a kvalitu úrody hlúz zavlažovaných skorých až poloskorých zemiakov, ktoré poukázali na nasledujúce: stupňovaná hustota porastu viedla k preukaznému každoročnému zvýšeniu úrody hlúz až po hranicu 60 000 trsov, ktorá sa ukázala ako optimálna aj z hľadiska ekonomického. Pri hustote porastu 70 000 trsov nedošlo k jednoznačnému zvýšeniu úrod podľa rokov, aj keď v priemere za pokusné obdobie sa pri tejto hustote dosiahla najvyššia úroda hlúz. Ďalšie zvyšovanie hustoty už viedlo k poklesu úrody. Stupňovanie dávok živín NPK na báze maštalného hnoja nevyvolalo podstatnejšie rozdiely v úrodách. Z hľadiska výšky úrody a ekonomického efektu sa dosiahlo maximálnych hodnôt pri N 87 P 20 K 109 kg ha⁻¹ živín po prepočte na prvky. Maximálna úroda hlúz zberaných vo fyziologickej zrelosti pri uvedenej kombinácii variantov činila 43,5 t ha⁻¹. Pri zbere o 30 dní skôr, t. j. koncom júna, sa dosiahla iba polovičná úroda z maximálnej. Obsah škrobu v hlúčach vplyvom variantov kolísal nepatrne okolo hodnoty 14,0%.

skoré až poloskoré zemiaky; závlaha; hustota porastu; dávka živín; bilancia živín; výška úrody; kvalita úrody; ekonomický efekt

ДЕРЦО М. (Научно-исследовательский институт поливного хозяйства, Братислава). Влияние густоты всходов вместе с дозой действующих веществ на урожай сорта 'Амзель' из группы скороспелых и среднеспелых сортов. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 179-188, 1976.

Работа посвящена четырехлетним результатам полифакториального полевого опыта, полученным при изучении влияния густоты стояния (40 000, 50 000, 60 000, 70 000 и 80 000 кустов на гектар) совместно с дозой действующих веществ (N 65, P 16 K 80; N 87, P 20, K 109; N 109, P 27, K 133 и N 130, P 33, K 16 кг/га после пересчета на элементы) на высоту и качество урожая клубней орошаемого скороспелого и среднеспелого картофеля, которые дали следующие результаты: возрастающая густота стояния ведет к достоверному ежегодному

повышению урожая клубней до предела 60 000 кустов, который оказался оптимальным и с экономической точки зрения. При густоте стояния 70 000 кустов однозначное повышение урожая по годам не наступило, хотя в среднем за опытный период при этой густоте был достигнут максимальный урожай клубней. Дальнейшее увеличение густоты вело к понижению урожая. Возрастающие дозы действующих веществ НРК на базе навоза не дали значительных различий в урожаях. С точки зрения высоты урожая и экономического эффекта максимальные показатели были достигнуты при N 87, P 20, K 109 кг/га⁻¹ действующих веществ после пересчета на элементы. Максимальный урожай клубней, собранных в стадии физиологической зрелости при указанной комбинации вариантов составлял 43,5 т/га⁻¹. При уборке урожая на 30 дней раньше, т. е. в конце июня по сравнению с максимальным была достигнута только половина урожая. Содержание крахмала в клубнях в зависимости от вариантов незначительно колебалось около 14 %.

скоропелый и среднеспелый картофель; орошение; густота стояния; доза действующих веществ; количество урожая; качество урожая; экономический эффект

Adresa autora:

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

VLIV AGROTECHNIKY A HNOJENÍ NA KVALITU SLADOVNICKÉHO JEČMENE PĚSTOVANÉHO V MONOKULTUŘE

F. DUDÁŠ, M. PELIKÁN

DUDÁŠ F., PELIKÁN M. (University of Agriculture, Brno). *Effect of Cultural Practices and Fertilization on the Quality of Malting Barley Grown in Monoculture*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 189-202, 1976.

Three-year trials were performed in the maize-growing region on heavy-textured clayey soil with a 2.5-per-cent content of humus; the purpose was to test the effect of agro-ecological conditions on the technological value of malting barley. The 'Valtický' and 'Diamant' varieties, grown as monoculture, were used in the trials. The results of the field trials prove large genotypic differences of the tested varieties, as to the individual quality indices. In the course of the test period the 'Diamant' variety showed a more sensitive response both to the climatic conditions and to the cultural practices. A negative correlation was demonstrated between the content of class I grain and protein content in both varieties. Protein content increased and starch and extract contents decreased with graduated nitrogen fertilization rates. The minimum soil cultivation, compared with the traditional method, resulted in a decreased protein content, a higher starch content, and a generally higher technological quality of grain. As to the tested methods of straw harvesting, the traditional method appears to be the best from the viewpoint of quality. Under the given soil and climatic conditions a higher malting value (a lower content of protein, a higher content of starch and extract) was found in the 'Diamant' variety. The results demonstrate that good malting barley can be grown when environmental conditions are properly controlled.

spring barley; varieties; quality; fertilization; soil cultivation; straw harvesting

Lektor: ing. Z. Voňka, CSc., VÚO, Kroměříž

Problematika jakosti sladovnického ječmene je značně obsáhlá, neboť jakost zrna je výsledkem nejen odrůdy, ale zejména agroekologických podmínek, které se uplatňují ve značném rozsahu. Za nejvážnější současný problém na úseku jakosti třeba pokládat zvyšující se množství bílkovin v zru, přičemž tato situace není specifická pouze pro naše poměry, nýbrž se jí zabývají ve všech významných ječmenářských oblastech Evropy.

Golebiewski (1969), Jahn-Dessbach et al. (1970) a Pollock (1971) uvádějí, že sladovnická jakost je konstantní vlastností každé odrůdy. Naproti tomu větší vliv ročníku na jakost sladovnického ječmene, nežli charakter odrůdy, zdůrazňuje Aufhammer et al. (1970), Lepajye (1973), Kivi a Hovinen (1972) aj.

Velký význam půdních podmínek pro výnos a jakost ječmene zdůrazňuje Schilbach (1969). Obecně, jak uvádí Skládal et al. (1967), se předpokládá, že v humidních podmínkách se tvoří více škrobu (míněná je řepařská oblast), kdežto v podmínkách aridnějších obsahuje zrna více bílkovin.

Z agrotechnických zásahů se uplatňuje doba setí, sklizně a způsob přípravy půdy. Hofmann (1954) zjistil zvýšený obsah bílkovin při pozdní setbě. Vlivem hloubky základního zpracování půdy na výnos a jakost ječmene se zabýval Kopecký (1970, 1973).

Za velmi významný faktor v souvislosti s jakostí sladovnického ječmene je považována předplodina. Podle většiny autorů (Skládal et al., 1967; Lapčuk a Slušňak, 1971; Kopecký, 1973 aj.) jsou za vhodné předplodiny považovány organicky hnojené pozdní okopaniny, v našich poměrech zejména cukrovka.

Snad nejobsáhlejší úsek problematiky jakosti sladovnického ječmene zaujímá v současné době hnojení. Největší pozornost je věnována hlavní živině — dusíku, který je přijímán rostlinami ječmene i za značného sucha, kdy příjem draslíku a fosforu je omezen. V počátečních fázích růstu vyžaduje ječmen podle Škopíka a Bezděka (1961) a Bezděka (1965) relat. nadbytek dusíku, což potvrzuje také Kopecký (1965). Ke konci odnožování, příp. později je zvýšený příjem dusíku již nežádoucí, poněvadž podporuje tvorbu dalších odnoží na úkor výnosu i kvality, jak uvádí Příkryl (1965) aj.

Velmi aktuální jsou otázky celkové úrovně hnojení dusíkem. Celá řada prací zdůrazňuje, že stoupající dávky dusíku zvyšují výnos, ale klesá technologická jakost zrna, zvyšuje se obsah bílkovin a klesá obsah škrobu (Kandera, 1964; Littler et al., 1969 aj.).

Rovněž další živiny, fosfor, draslík a hořčík ovlivňují výnos a jakost zrna. Příznivý vliv draslíku na jakost dokládají Duchoň (1948), Amberger (1954), Bajči (1965) a řada jiných. Velký význam zejména v souvislosti s vysokým výnosem sladovnického ječmene se připisuje kyselině fosforečné. Byly však zjištěny příznivé vztahy i k jakosti zrna (Strobl, 1960; Kandera, 1968; Gericke et al., 1957 aj.). Vyšší dávky hořčíku, jak uvádí Fecenko a Benko (1971), příznivě ovlivnily hmotnost 1000 zrn a obsah škrobu, zejména při nedostatku vápníku.

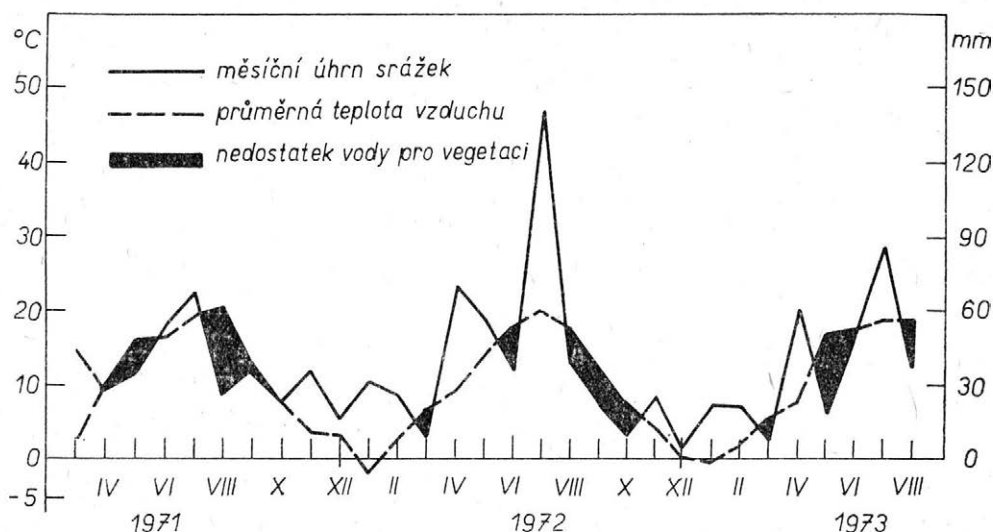
Poněvadž výživou lze výrazně ovlivnit výnos i kvalitu zrna, snažili se mnozí autoři navrhnout pro výživu sladovnického ječmene optimální poměry živin (Aufhammer et al., 1970; Skládal et al., 1967 aj.). Zkušenosti však ukázaly, že stanovení optimálních poměrů živin se nedá zevšeobecnit a platí pouze za daných pěstitelských podmínek.

Z nastíněného přehledu je patrna značná šíře řešené problematiky, podle ní můžeme jakost považovat za výslednici reakce odrůdy na agroekologické faktory. I když řada vztahů a závislostí byla již prostudována, objevují se stále nové situace, související ze změnou odrůdové skladby i se změnou agrotechniky, které dosavadní názory nutně revidují. V poslední době je to obecně stoupající úroveň hnojení, výkonnější odrůdy a změny v agrotechnice, směřující k minimalizaci, a právě k této problematice se vztahuje i naše práce.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy, jejichž cílem bylo zjistit vliv agroekologických činitelů na technologickou hodnotu sladovnického ječmene, byly založeny v roce 1970 na pozemcích školního statku VŠZ v Žabčicích, na okrese Brno-venkov, metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních.

Katastr obce Žabčice s nadmořskou výškou 184 m je zařazen do kukuřičné výrobní oblasti. Relat. vlhkost vzduchu v dlouholetém průměru činí 75 %, během měsíce července klesá až na 62 %. Roční úhrn srážek v 10-letém průměru (1961—1970) činil 502,2 mm, roční průměrná teplota 8,8 °C. Znázornění nedostatku i nadbytku vody podle Waltera a Lietha (1960) během pokusného období udává obr. 1. Chod srážek během roku je typický pro kontinentální klima mírného pásma. V roce 1971



1. Grafické znázornění období s nedostatkem a nadbytkem vody v pokusných letech 1971—1973. — Graphical representation of the periods of insufficient and excessive supply of water in 1971—1973

spadlo pouze 78,9 % desetiletého průměru, v roce 1972 94,10 % a v roce 1973 85,0 % desetiletého průměru. Průměrná roční teplota vzduchu 8,8 °C odpovídá teplotním poměrům jihomoravským. Ve všech pokusných letech byly průměrné roční teploty vyšší než 10-letý průměr. V pokusném roce 1971 byla průměrná roční teplota oproti 10-letému průměru vyšší o 0,8 °C, v roce 1972 o 0,4 °C a v roce 1973 o 0,6 °C.

Ornice na pozemku Obora, kde byl pokus založen, sahá do hloubky 30 cm. Půda lze charakterizovat jako těžkou, jílovitou (65—75 % jílu), slabě slinitou s obsahem humusu 2—3 %. Slabě slinitá spodina sahá do hloubky 90 cm. Mateční podloží obsahuje šedý, slabě slinitý, jílovitý glej se skvrnami po železe. Při agrochemickém rozboru před založením pokusu vykazovala hodnotu výměnného pH 7,1, asimilovatelného fosforu podle Egnera 5,81 mg P/100 g, asimilovatelného draslíku podle Schachtschabela 7,47 mg K/100 g, veškerého dusíku podle Kjeldahla 0,17 % a obsah humusu 2,50 %.

Polní pokus byl založen se sedmi osevními maloparcelkovými postupy s různým zastoupením obilovin a z nich s různým podílem ječmene až po jeho monokulturu, která je předmětem našeho sdělení.

Varianta hnojení	Způsob zpracování půdy					
	minimální			tradiční		
	způsob využití slámy					
	a	b	c	a	b	c
1	nehnojeno — kontrola			nehnojeno — kontrola		
2	35 N, 29 K — kg ha ⁻¹			35 N, 29 K — kg ha ⁻¹		
3	70 N, 11,9 P, 58,1 K — kg ha ⁻¹			70 N, 11,9 P, 58,1 K — kg ha ⁻¹		

a — tradiční způsob sklizně slámy
b — zaorávání řezané slámy
c — pálení slámy

Uspořádání pokusu je přehledně znázorněno na následujícím schématu:

Z jednotlivých druhů hnojiv byl použit síran amonný, superfosfát a 40% draselná sůl. Superfosfát a 40% draselná sůl byly aplikovány na podzim při orbě, síran amonný na jaře při předseťové přípravě půdy.

U parcel se zaorávanou slámou bylo navíc za účelem předejití nepříznivým důsledkům zvýšené biologické sorpce dusíku použito 10 kg N na tunu slámy.

Do pokusu byly zařazeny 2 odrůdy sladovnického ječmene, a to 'Valtický' a 'Diamant'. Při výsevu se vycházelo z množství 3,5 mil. klíživých zrn na hektar. Vzdálenost řádků činila 12,5 cm. Výsev v roce 1971 byl proveden 9. 4., v roce 1972 24. 3., a v roce 1973 22. 3. Sklizeň pokusných parcel byla provedena ve všech letech v plné zralosti parcelním kombajnem. V roce 1971 byl ječmen sklizen 4.—5. 8., v roce 1972 3. 8. a v roce 1973 18. 7.

Vzorky zrna ve všech pokusných letech byly odebrány v množství 5 kg. Rozbory byly prováděny ve všech pokusných letech v měsíci listopadu až prosinci, podle běžně používaných metodik (ČSN 46 1163, Vančura et al., 1966).

U vzorků ječmene byla stanovena: objemová hmotnost, hmotnost 1000 zrn v sušině, podíl zrna I. třídy, celkový odpad a z něho zlomky, poškozená zrna, porostlá zrna a propad pod sítím 2,2 mm. Z fyziologických rozborů byla stanovena klíčovost a klíčivá energie. Z chemických rozborů bílkoviny (N . 6,25) v sušině, škrob v sušině a obsah extraktu výpočtem.

Získané výsledky (objemová hmotnost, hmotnost 1000 zrn, podíl zrna I. třídy, obsah bílkovin a obsah škrobu) byly u obou odrůd a u všech zkoušených zásahů zhodnoceny analýzou rozptylu při použití modelu trojného zcela náhodného třídění, přičemž pro ověření významnosti kontrastů mezi jednotlivými zkoušenými zásahy bylo použito Tukeyova testu.

Při statistickém hodnocení analytických údajů za celé období pokusu (1971 až 1973) byly brány v úvahu pouze ty kombinace a varianty hnojení, u nichž byl prokázán významný rozdíl aspoň ve dvou ze tří pokusných let.

VÝSLEDKY

Průměrné hodnoty provedených analýz pokusných vzorků sladovnického ječmene za sklizňové roky 1971–1973 jsou uvedeny v tab. I a II, pro každou odrůdu samostatně. Výsledky potvrzují odlišnou charakteristiku obou odrůd, i když rozdíly v některých ukazatelích, které se projeví zřetelněji v jednotlivých pokusných letech, se v důsledku nepříznivých klimatických podmínek v r. 1972 do určité míry stírají. Uvedenou skutečnost lze vysvětlit citlivější reakcí odrůdy 'Diamant' na nepříznivé klimatické podmínky v r. 1972 (objemová hmotnost, hmotnost 1000 zrn, celkový odpad a zejména propad pod sítím 2,2 mm). U odrůdy 'Valtický' se potvrdila ve všech pokusných letech vyšší náchylnost na mechanické poškození zrna a v r. 1972 menší odolnost k porůstání, což se projevilo v nižší klíčovosti a klíčivé energii.

Objemová hmotnost byla v průměru za celé pokusné období o 2 g vyšší u odrůdy 'Valtický' a byla u této odrůdy, ve dvou pokusných letech

I. Průměrné výsledky rozboru sladovnického ječmene, sklizeň 1971—1973, odrůda 'Valtický'. — Average results of malting. barley analysis, harvests of 1971—1973, 'Valtický' variety

Varianta	Objemová hmotnost g	Hmotnost 1000 zrn v sušině g	Podíl zrna I. tř. %	Celkový odpad — z toho				Klíčivá energie %	Klíčivost %	Bílkoviny (N. 6,25) v sušině %	Škrob v sušině %	Extrakt výpočtem %
				celkem %	zlomky %	pošk. zrna %	propad 2,2 mm %					
I-a 1	670,1	38,15	85,2	6,06	0,51	1,50	2,50	96,8	97,7	11,94	65,28	79,18
2	667,4	38,50	80,6	7,93	0,53	1,80	3,33	94,0	96,6	12,66	64,53	79,14
3	664,1	38,43	79,7	8,11	0,66	1,85	4,26	94,4	96,7	13,61	62,89	77,80
II-a 1	665,3	37,53	86,2	4,78	0,49	1,05	2,25	93,7	96,1	11,01	65,49	79,87
2	663,4	37,76	83,8	5,63	0,67	1,14	2,76	92,8	96,7	11,37	64,98	79,29
3	663,3	38,01	83,6	5,77	0,55	1,42	2,54	91,7	95,8	11,61	64,07	78,58
I-b 1	668,3	38,41	82,9	6,79	0,51	1,63	3,00	94,4	97,2	12,16	64,27	79,02
2	665,8	38,40	79,0	7,66	0,56	2,44	3,25	93,1	95,1	13,26	62,63	78,09
3	665,6	38,79	80,4	7,99	0,69	2,56	3,16	93,2	94,1	13,77	61,61	77,71
II-b 1	667,9	38,77	85,2	5,33	0,47	1,12	2,57	92,0	96,0	11,67	64,57	79,49
2	662,6	38,48	79,9	7,35	0,57	1,55	3,84	92,8	95,8	12,54	63,60	78,71
3	665,8	38,84	82,4	6,42	0,62	1,95	2,78	94,0	96,6	13,12	63,31	78,27
I-c 2	683,2	39,80	84,2	5,74	0,78	1,92	2,61	98,5	99,5	12,00	63,15	79,37
2	684,2	40,11	84,9	4,98	0,74	1,70	2,15	98,5	98,5	12,56	62,64	78,94
3	684,1	40,16	82,4	6,05	0,88	2,11	2,60	98,0	98,5	13,60	62,58	78,06
II-c 1	678,5	39,51	87,0	4,23	0,47	1,93	1,44	97,5	98,5	11,30	63,84	79,92
2	679,2	39,56	83,8	4,86	0,56	1,90	2,02	97,0	97,0	12,56	62,85	78,86
3	681,1	40,10	83,5	5,60	0,49	2,37	2,34	97,5	98,5	12,82	62,16	78,73
Průměr	671,1	38,85	83,0	6,18	0,60	1,77	2,41	95,0	96,5	12,42	63,58	78,83

II. Průměrné výsledky rozboru sladovnického ječmene, sklizeň 1971—1973, odrůda 'Diamant'. — Average results of malting barley analysis, harvests of 1971—1973, 'Diamant' variety

Varianta	Objemová hmotnost g	Hmotnost 1000 zrn v sušině g	Podíl zrna I. tř. %	Celkový odpad — z toho				Klíčivá energie %	Klíčivost %	Bílkoviny (N.6,25) %	Škrob v sušině %	Extrakt výpočtem %
				celkem %	zlomky %	pošk. zrna %	propad 2,2 mm %					
I-a 1	663,8	35,87	77,7	6,20	0,55	0,81	4,49	97,4	98,6	10,20	64,84	80,31
2	664,6	36,49	76,1	7,31	0,45	1,09	5,10	98,1	99,3	10,53	64,18	80,11
3	651,8	34,74	63,2	13,33	0,57	1,11	11,32	96,8	97,6	11,14	63,33	79,34
II-a 1	661,7	35,73	81,9	4,10	0,29	1,01	2,49	98,5	98,8	9,79	64,86	80,64
2	661,1	35,34	77,3	5,17	0,43	1,04	3,35	97,5	98,3	10,07	65,08	80,34
3	661,9	35,52	76,5	5,52	0,43	0,92	3,96	95,7	97,2	10,43	64,76	80,31
I-b 1	666,0	34,99	75,2	7,35	0,46	1,02	5,47	98,6	99,1	10,43	64,39	79,98
2	664,0	35,34	74,1	8,02	0,57	1,14	5,85	96,9	98,3	10,94	63,89	79,60
3	662,3	33,96	67,3	9,96	0,49	1,41	7,55	96,0	98,2	11,97	62,89	78,52
II-b 1	664,2	35,66	77,9	5,50	0,38	0,88	3,91	96,6	97,7	10,24	64,99	80,00
2	659,5	35,45	74,5	6,96	0,45	1,23	4,99	96,1	97,2	10,60	65,01	79,84
3	656,2	34,63	68,7	9,35	0,49	1,22	7,53	96,0	97,9	11,16	64,53	79,32
I-c 1	683,2	36,14	81,0	3,67	0,72	1,35	2,53	99,5	99,5	10,55	64,96	80,05
2	686,9	36,71	83,3	3,07	0,68	1,23	2,30	97,7	99,5	10,82	65,06	79,90
3	685,6	36,99	77,7	4,03	0,71	0,94	4,07	95,7	99,5	11,54	63,61	79,33
II-c 1	683,5	38,03	85,6	3,60	0,42	0,81	2,16	99,5	99,5	10,32	64,42	80,52
2	682,8	36,44	85,0	3,77	0,48	0,97	2,11	99,7	100,0	10,62	64,73	80,03
3	682,7	36,75	81,1	5,18	0,57	1,02	2,74	99,5	99,5	11,23	63,84	79,56
Průměr	669,0	35,82	76,9	6,28	0,51	1,06	4,50	97,5	98,6	10,70	64,41	79,87

Agrotechnický zásah	1971		1973	
	stupně volnosti	podíl	stupně volnosti	podíl
Odrůda: Valtický				
Hnojení	2	2,781	2	0,718
Sklizeň slámy	2	38,406 ⁺	2	17,999 ⁺⁺
Zpracování půdy	1	129,656 ⁺⁺	1	139,499 ⁺⁺
Sklizeň slámy × hnojení	4	17,828	4	1,187
Zpracování půdy × hnojení	2	9,078	2	12,468 ⁺
Zpracování půdy × sklizeň slámy	2	23,484	2	1,781
Exper. chyba	4	4,554	4	0,843
Odrůda: Diamant				
Hnojení	2	16,468	2	2,453
Sklizeň slámy	2	91,812 ⁺	2	18,328 ⁺⁺
Zpracování půdy	1	43,750	1	259,945 ⁺⁺
Sklizeň slámy × hnojení	4	1,515	4	3,367
Zpracování půdy × hnojení	2	1,937	2	1,546
Zpracování půdy × sklizeň slámy	2	11,968	2	100,140 ⁺⁺
Exper. chyba	4	8,265	4	0,812

⁺ $P < 0,05$

⁺⁺ $P < 0,01$

(1971 a 1973), významně ovlivněna způsobem sklizně slámy a způsobem zpracování půdy (tabulka III). Průkazný rozdíl se potvrdil mezi var. „a–c“, ve prospěch var. „a“ (tradiční způsob sklizně slámy). Ze zkoušených způsobů přípravy půdy byl prokázán významný rozdíl ve prospěch způsobu tradičního (I), který vykázal v obou pokusných letech vyšší hodnoty objemové hmotnosti, než způsob minimální (II).

Hmotnost 1000 zrn byla v průměru pokusných let zřetelně vyšší (3 g) u odrůdy 'Valtický'. I když v jednotlivých pokusných letech lze při hodnocení jednotlivých agroekologických zásahů pozorovat určité rozdíly, které se potvrdily také při statistickém zpracování výsledků, nelze žádný z nich pokládat za významný, protože nebyl prokázán v průběhu tří pokusných let aspoň ve dvou letech.

Podíl zrna I. třídy byl v průměru pokusných let podstatně vyšší u odrůdy 'Valtický' (o 6 %), zejména v důsledku drobnějšího zrna u odrůdy 'Diamant' ve sklizňovém roce 1972. U odrůdy 'Valtický' (tab. IV) byl ze zkoušených agrotechnických zásahů podíl zrna I. třídy významně ovlivněn způsobem sklizně slámy, kdy během tří pokusných let dala ve

Agrotechnický zásah	1971		1973	
	stupně volnosti	podíl	stupně volnosti	podíl
Odrůda: Valtický				
Hnojení	2	39,895 ⁺⁺	2	12,046
Sklizeň slámy	2	30,104 ⁺⁺	2	58,160 ⁺⁺
Zpracování půdy	1	8,680 ⁺⁺	1	22,000 ⁺
Sklizeň slámy × hnojení	4	1,484	4	8,707
Zpracování půdy × hnojení	2	3,840	2	8,460
Zpracování půdy × sklizeň slámy	2	1,926	2	25,695 ⁺
Exper. chyba	4	3,185	4	1,710
Odrůda: Diamant				
Hnojení	2	28,347 ⁺	2	42,190 ⁺⁺
Sklizeň slámy	2	5,467	2	8,508
Zpracování půdy	1	19,635	1	22,000 ⁺
Sklizeň slámy × hnojení	4	1,484	4	8,707
Zpracování půdy × hnojení	2	3,840	2	8,460
Zpracování půdy × sklizeň slámy	2	1,926	2	25,695
Exper. chyba	4	3,185	4	1,710

+ $P < 0,05$

++ $P < 0,01$

dvou letech (1971 a 1973) var. „a“ (tradiční způsob sklizně slámy), průkazně vyšší hodnoty zrna I. třídy.

U odrůdy 'Diamant' byl potvrzen průkazný rozdíl u zkoušených variant hnojení, kdy ve dvou pokusných letech (1971 a 1973) vykázala var. 1 vyšší hodnoty podílu zrna I. třídy, než var. 3.

Obsah bílkovin byl v průměru za celé pokusné období vyšší u odrůdy 'Valtický' o 1,72 % a byl shodně u obou odrůd významně ovlivněn způsobem zpracování půdy a úrovní hnojení. U zkoušených způsobů zpracování půdy daly obě odrůdy (tab. V) ve dvou letech (1971 a 1973), u minimálního způsobu zpracování půdy (II), průkazně nižší hodnoty obsahu bílkovin v zrně, nežli způsob tradiční (I). U odrůdy 'Valtický' byl obsah bílkovin významně ovlivněn způsobem hnojení, přičemž ve všech pokusných letech byl zjištěn průkazný rozdíl mezi var. 1 a 3 a ve dvou letech také mezi var. 2 a 3. U odrůdy 'Diamant' byly dosaženy stejné výsledky, avšak významný rozdíl se potvrdil pouze v pokusných letech 1971 a 1973, přičemž u obou odrůd stupňované dávky dusíku zvyšovaly průkazně obsah bílkovin v zrně.

Agrotechnický zásah	1971		1972		1973	
	stupně volnosti	podíl	stupně volnosti	podíl	stupně volnosti	podíl
Odrůda: Valtický						
Hnojení	2	4,735 ⁺⁺	2	2,866 ⁺⁺	2	2,708 ⁺⁺
Sklizeň slámy	2	0,641	2	0,621	2	0,400
Zpracování půdy	1	1,705 ⁺⁺	1	0,216	1	4,867 ⁺⁺
Sklizeň slámy × hnojení	4	0,013	2	0,195	4	0,034
Zpracování půdy × hnojení	2	0,359 ⁺	2	0,177	2	0,142
Zpracování půdy × sklizeň slámy	2	0,249	1	0,165	2	0,382
Exper. chyba	4	0,049	2	0,068	4	0,120
Odrůda: Diamant						
Hnojení	2	1,473 ⁺	—	—	2	1,307 ⁺⁺
Sklizeň slámy	2	0,704 ⁺	—	—	2	0,088
Zpracování půdy	1	1,211 ⁺	—	—	1	0,880
Sklizeň slámy × hnojení	4	0,036	—	—	4	0,014
Zpracování půdy × hnojení	2	0,144	—	—	2	0,040
Zpracování půdy × sklizeň slámy	2	0,034	—	—	2	0,614 ⁺
Exper. chyba	4	0,095	—	—	4	0,055

+ $P < 0,05$

++ $P < 0,01$

Obsah škrobu je v dobré korelaci s obsahem bílkovin a byl v průměru pokusných let vyšší, zhruba o 1 %, u odrůdy 'Diamant'. Při statistickém hodnocení výsledků byl obsah škrobu u odrůdy 'Valtický' (tab. VI) významně ovlivněn hnojením a způsobem sklizně slámy. Ze zkoušených variant hnojení byl zjištěn v pokusných letech 1971 a 1972 průkazný rozdíl v obsahu škrobu mezi var. 1 a 3 ve prospěch nižší úrovně dusíkatého hnojení. Způsob sklizně slámy ovlivnil významně obsah škrobu v letech 1971 a 1973, přičemž byl zjištěn průkazný rozdíl ve prospěch var. „a“ (tradiční způsob sklizně slámy).

U odrůdy 'Diamant' byl obsah škrobu významně ovlivněn způsobem zpracování půdy, úrovní hnojení a způsobem sklizně slámy. Ve dvou ze tří pokusných let (1971 a 1973) byl obsah škrobu průkazně vyšší u minimálního způsobu zpracování půdy (II). Způsob hnojení zvyšoval průkazně obsah škrobu ve dvou pokusných letech (1972 a 1973), přičemž byl zjištěn významný rozdíl mezi var. 1 a 3 ve prospěch nižší úrovně hnojení.

Agrotechnický zásah	1971		1972		1973	
	stupně volnosti	podíl	stupně volnosti	podíl	stupně volnosti	podíl
Odrůda: Valtický						
Hnojení	2	4,701 ⁺⁺	2	2,360 ⁺	2	4,227
Sklizeň slámy	2	4,251 ⁺⁺	1	0,607	2	8,712 ⁺
Zpracování půdy	1	0,719	1	0,100	1	7,788 ⁺
Sklizeň slámy × hnojení	4	0,333	2	0,152	4	0,277
Zpracování půdy × hnojení	2	0,135	2	0,560	2	0,877
Zpracování půdy × sklizeň slámy	2	1,062	1	0,301	2	5,024
Exper. chyba	4	0,221	2	0,075	4	0,791
Odrůda: Diamant						
Hnojení	2	0,587	2	2,257 ⁺	2	1,651 ⁺⁺
Sklizeň slámy	2	0,447	1	1,763 ⁺	2	1,279 ⁺⁺
Zpracování půdy	1	1,620	1	0,480	1	3,563 ⁺⁺
Sklizeň slámy × hnojení	4	0,158	2	0,030	4	0,736 ⁺
Zpracování půdy × hnojení	2	0,064	2	1,492	2	1,250 ⁺⁺
Zpracování půdy × sklizeň slámy	2	1,184	1	0,013	2	1,167 ⁺⁺
Exper. chyba	4	0,100	2	0,085	4	0,061

⁺ $P < 0,05$

⁺⁺ $P < 0,01$

Z uvedeného je zřejmé, že obsah bílkovin i obsah škrobu si zachovaly ve všech pokusných letech u obou odrůd zhruba stejnou tendenci bez ohledu na rozdílnost klimatických podmínek. Rovněž tak zkoušené agrotechnické zásahy (rozdílný způsob přípravy půdy, rozdílný způsob hnojení a rozdílný způsob sklizeň slámy) ovlivňovaly přes rozdílné klimatické podmínky, až na výjimky, jednotlivé jakostní ukazatele u obou pokusných odrůd v podstatě stejným způsobem.

DISKUSE

V souladu s literárními údaji reagovala odrůda 'Valtický' na stupňované N-hnojení značným, zhruba dvojnásobným nárůstem bílkovin. Odrůda 'Diamant' vykazovala v průběhu celého pokusu podstatně nižší obsah bílkovin (Kopecký, 1973; Svědřihová, Hlavínková, 1971; Voňka, Hlaváč, 1973).

Výnos zrna I. třídy potvrdil obecně známou negativní odrůdovou vlastnost 'Diamantu'. U obou odrůd byla prokázána negativní korelace mezi podílem zrna I. třídy a obsahem bílkovin, což potvrzuje a zobecňuje známou skutečnost, že stupňované N-hnojení, jež vede k nárůstu bílkovin, dává drobnější zrna (Widdowson et al., 1962).

Podle výše a variability obsahu bílkovin v zrně, které jsou jedním z rozhodujících znaků nejen při realizaci exportu, ale i z hlediska vlastní technologie výroby, vyplynula u obou pokusných odrůd zcela jednoznačná tendence, že stupňovanými dávkami dusíku se množství bílkovin zvyšovalo, obsah extraktu naopak klesal (Voňka, Hlaváč, 1973). V souladu s poznatky Rinkeho (1969) a Reinera (1972) se ukázalo, že obsah bílkovin skýtá spolehlivou informaci o předpokládaném extraktu ve sladu.

Uvedená skutečnost byla příčinou toho, že množství bílkovin v zrně je v některých státech zařazeno do jakostních kritérií nákupní normy (NDR), anebo jsou vyvíjeny snahy o jeho zařazení (Voňka, 1973). Lze proto pokládat požadavek čs. sladařského průmyslu, aby obsah bílkovin byl zařazen do ČSN, za oprávněný.

Výsledky pokusů prokázaly, že u odrůdy 'Valtický' byl překročen sladařským průmyslem požadovaný limit obsahu bílkovin 11 %. U odrůdy 'Diamant' byl uvedený limit překročen pouze u varianty hnojení (3). Uvedená zjištění jsou v souladu s údaji Kopeckého (1973). Průkaznost rozdílné reakce odrůd na N-výživu prokázal Rod et al. (1968). Ke stejným závěrům dospěl také Vrkoč a Prugar (1972).

Při stupňovaných dávkách dusíku klesala u obou zkoušených odrůd technologická hodnota zrna, zvyšoval se obsah bílkovin, klesal obsah škrobu a extraktu. Na uvedenou negativní závislost poukazují Aufhammer et al. (1970), Kandra (1964), Littner et al. (1969) aj. Z provedených výpočtů vyplývá, že při zvýšení obsahu bílkovin o 1 % poklesl obsah škrobu u odrůdy 'Diamant' o 0,81 %, u odrůdy 'Valtický' o 1,02 %. Obdobné údaje uvádějí Voňka a Hlaváč (1973).

Z provedených pokusů dále vyplývá, že při minimálním zpracování pudy byl zjištěn oproti způsobu tradičnímu nižší obsah bílkovin a celkově vyšší sladovnická hodnota zrna. Ke stejným výsledkům dospěli Kopecký (1970, 1973), Řídký (1973), Straňák (1971) a Voňka (1973). Minimální způsob zpracování pudy se tedy jeví z hlediska jakosti sladovnického ječmene vhodnější než způsob tradiční s normální orbou.

Literatura

AMBERGER, A.: Einfluß von K und N auf den Ferment- und Kohlehydrathaushalt von Grünlandpflanzen. Z. f. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde, 66, 1954, s. 211.

AUFHAMMER, G. — MÄNDL, B. — MOLITORIS, K. — PIENDL, A.: Influence of fertilizer application on the composition of malt of various barley varieties. Brauwelt, 110, 1970, s. 1125.

BAJČI, P.: Vliv stupňovaných dávek P_2O_5 a K_2O na kvalitu sladovnického ječmene pěstovaného po kukuřici na zrna. [Kandid. disert. práce.] Nitra 1965, — VŠP.

BEZDĚK, V.: Studium některých vlivů na obsah a poměr N, P₂O₅ a K₂O v nadzemní části rostlin a v zrně jarního ječmene ve vztahu k výnosu a jakosti zrna. Rostlinná výroba, 14, 1965, č. 11, s. 1129-1170.

DUCHOŇ, F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha 1948. — ČAZ.

FECENKO, J. — BENKO, V.: Hnojení hořčíkem a některé kvalitativní znaky sladovnického ječmene v nádobových pokusech. Agrochémia, 11, 1971, č. 8, s. 236-238.

GERICKE, S. — JÜRGENS-GSCHWIND, S.: Phosphorsäuredüngung im Getreidebau. Phosphorsäure, 17, 1957, s. 316-340.

GOLEBIEWSKI, T.: Influence of properties of barley varieties cultivated in Poland on chemical composition and physical properties of beer. Prace Inst. i Lab. Badaw. Przem. Spozywczego, 19, 1969, č. 3, s. 355-415.

HOFFMAN, E.: Enzymgehalt und Keimung bei unserer Braugerste. Brauwelt, 40, 1954, s. 566-568.

JAHN-DEESBACH, W. — MARQUARD, R. — SCHIPPER, A.: Untersuchungen über den Einfluß von Sorte und Stickstoffdüngung auf die Eiweißfraktionen von Weizen und Gerste. Z. Acker- und Pflanzenbau, 132, 1970, č. 2, s. 151-162.

KANDERA, J.: Účinek dusíkatého hnojení na technologickou hodnotu a úrody jarního ječmene. Rostl. výroba, 13, 1964, č. 12, s. 1229-1240.

KANDERA, J.: Vplyv stupňovaných dávkov dusíka na úrody plodín. Agrochémia, 8, 1968, č. 6, s. 175-177.

KIVI, E. J. — HOVINEN, S.: Response of certain malting barley varieties to nitrogen fertilisation. J. Sci. agr. Soc. Finland, 44, 1972, č. 1, s. 12-18.

KOPECKÝ, M.: Vliv intenzity slunečního záření na tvorbu výnosu a jakostní znaky sladovnického ječmene. Rostl. výroba, 15, 1969, č. 11, s. 1119-1128.

KOPECKÝ, M.: Vliv hloubky základního zpracování půdy na výnos a jakost sladovnického ječmene. Rostl. výroba, 16, 1970, č. 6, s. 589-598.

KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na N při rozdílné předplodině a agrotechnických zásadách. Rostl. výroba, 19, 1973, č. 12, s. 1245-1251.

LAPČUK, V. G. — SLUŠNJAK, S. G.: Urožaj i jakost jačmenju u sivozminach v umovach zachidnogo lisostepu URSR. Nauk. prací, Nauk. dosl. in-t zemlerobstva i tvarinnictva zachidu URSR, 17, 1971, s. 100-105.

LEPAJYE, I.: Urožajnost i pivovarennyje kačestva zerna nekotorych dvujradnyh sortov jačmenja. Sb. nauč. tr. Est. s.-ch. akad., 79, 1973, s. 58-68.

LITTLER, J. W. — KELSO, W. T. — MARLEY, J. M. T.: Effects of nitrogen fertiliser on the yield and malting quality of barley on the Southern Darling Downs, Queensland. J. agric. anim. Sci., 26, 1969, č. 3, s. 309-317.

POLLOCK, J. R. A.: European brewery convention. Ranking of barley varieties for malting quality. J. Inst. Brew., 77, 1971, č. 1, s. 57-73.

PŘIKRYL, K.: Studium dynamiky růstu a vývoje jarního ječmene. Rostl. výroba, 14, 1965, č. 12, s. 1205-1228.

REINER, L.: Verlauf der Extraktminderung bei Vermelzung eiweißreicher Gerste. Brauwissenschaft, 25, 1972, č. 1, s. 1-7.

RINKE, W.: Gerstenanalyse und Malzextrakt-Ausbeute. Monatschr. f. Brauerei, 22, 1969, č. 10, s. 265-268.

ROD, J. — PEŠEK, J. — BOBEK, M. — SVĚDIROHOVÁ, M.: Studium reprezentativnosti vybraných technologických charakteristik jarních ječmenů. Genetika a šlechtění, 4, 1968, č. 1, s. 19-28.

ŘÍDKÝ, K.: Rozklad posklizňových zbytků obilovin při minimalizaci zpracování půdy. Rostl. výroba, 19, 1973, č. 11, s. 1131-1136.

SCHILDBACH, R.: The influence of growing location and nitrogen fertilizing on the quality of barley, wheat and malt. Mschr. Brau, 22, 1969, č. 12, s. 361-369.

SKLÁDAL, V. et al.: Sladovnický ječmen. Praha, SZN 1967.

STRAÑÁK, A.: Minimální zpracování půdy k jarnímu ječmeni po cukrovce. Rostl. výroba, 16, 1970, č. 11, s. 1101-1115.

STROBL, G.: Düngung und Qualität im Braugerstenbau. Phosphorsäure, 20, 1960, č. 3, s. 154-176.

SVĚDIHOVÁ, H. — HLAVINKOVÁ, M.: Výzkum odrůd a nových šlechtění sladovnických ječmenů. [Závěrečná zpráva.] Brno 1971. — VÚPS.

ŠKOPÍK, P. — BEZDĚK, V.: Mímokořenová výživa rostlin. Praha, SZN 1961.

VOŇKA, Z. — HLAVÁČ, M.: K problematice vlivu obsahu bílkovin na jakost ječmene. Kvasný průmysl, 19, 1973, č. 1, s. 3-6.

VRKOČ, F. — PRUGAR, J.: Vliv předplodiny, hnojení a výsevu na technologickou jakost zrna jarního ječmene. Rostl. výroba, 18, č. 10, s. 1073-1079.

WIDDOWSON, F. V. et al.: Landw. Zentralblatt, 1962, č. 1, s. 109.

Došlo dne 23. 5. 1975

DUDÁŠ F., PELIKÁN M. (Vysoká škola zemědělská, Brno). *Vliv agrotechniky a hnojení na kvalitu sladovnického ječmene pěstovaného v monokultuře*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 189-202, 1976.

Ověření vlivu agroekologických podmínek na technologickou hodnotu sladovnického ječmene se provádělo ve tříletých pokusech v kukuřičné výrobní oblasti, na těžké jílovité půdě s obsahem humusu 2,5 %. Do pokusu byly zařazeny odrůdy 'Valtický' a 'Diamant', pěstované jako monokultura. Výsledky polních pokusů potvrdily výrazné genotypové rozdíly zkoušených odrůd v jednotlivých jakostních ukazatelích. Odrůda 'Diamant' reagovala během pokusného období citlivěji jak na klimatické podmínky, tak i na jednotlivé agrotechnické zásahy. U obou odrůd byla prokázána negativní korelace mezi podílem zrna I. třídy a obsahem bílkovin. Se stupňováním dávky dusíku se u obou odrůd zvyšoval obsah bílkovin, klesal obsah škrobu a extraktu. Minimální způsob zpracování půdy vykázal oproti způsobu tradičnímu nižší obsah bílkovin, vyšší obsah škrobu a celkově vyšší technologickou hodnotu zrna. Ze zkoušených způsobů sklizně slámy se ukazuje z hlediska jakosti jako nejprůmyslnější tradiční způsob sklizně slámy. Za daných půdních a klimatických podmínek vykázala vyšší sladovnickou hodnotu (nižší obsah bílkovin, vyšší obsah škrobu a extraktu) odrůda 'Diamant'. Výsledky ukazují, že řízením podmínek prostředí lze vypěstovat kvalitní sladovnický ječmen.

jarní ječmen; odrůdy; jakost; hnojení; zpracování půdy; sklizeň slámy

ДУДАШ Ф., ПЕЛИКАН М. (Сельскохозяйственный институт, Брно). *Влияние агротехники и удобрения на качество пивоваренного ячменя, выращиваемого в монокультуре*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 189-202, 1976.

Испытание влияния агроэкологических условий на технологическое качество пивоваренного ячменя проводилось в ходе трехлетних опытов в кукурузной производственной области, на тяжелой илистой почве с содержанием гумуса 2,5 %. В опыт были включены сорта 'Валтички' и 'Диамант', выращиваемые как монокультура. Результаты полевых опытов подтвердили достоверные генотипические различия испытываемых сортов в показателях качества. Сорт 'Диамант' более чутко реагировал в ходе опытного периода как на климатические условия, так и на отдельные агротехнические мероприятия. У обоих сортов была доказана отрицательная корреляция между долей зерна I класса и содержанием белков. С возрастанием дозы азота у обоих сортов повышалось содержание белков, понижалось содержание крахмала и экстракта. Минимальный способ обработки почвы по сравнению с традиционным дал

более низкое содержание белков, более высокое содержание крахмала и общую высокую технологическую ценность зерна. Из испытываемых способов уборки соломы с точки зрения качества самым приемлемым оказался традиционный способ. В данных почвенных и климатических условиях самым высоким пивоваренным качеством (низкое содержание белков, высокое содержание крахмала и экстракта) обладал сорт 'Диамант'. Результаты показали, что, управляя условиями среды, можно вырастить качественный пивоваренный ячмень. яровой ячмень; сорта; качество; удобрение; обработка почвы; уборка соломы

Adresa autorů:

Doc. ing. František Dudáš, CSc., ing. Miloš Pelikán, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

ZNAMY PRO CHARAKTERISTIKU IDEOTYPU PŠENICE VE STŘEDOEVROPSKÝCH PODMÍNKÁCH

J. FOLTÝN

FOLTÝN J. (Institute of Genetics and Plant Breeding, Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně). *Traits for the Characteristics of the Wheat Ideotype under Central-European Conditions*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 203-207, 1976.

The determination of the ideotype belongs to the stages of the pre-production period in plant breeding. On the basis of the Broad CMEA Classifier of the *Triticum* L. genus, the traits for the determination of wheat ideotype under Central-European conditions were selected (or added) and included into tables with nine chapters (the number of traits is presented in parentheses): 1. The quantity of dry matter per unit of area (1), 2. the harvest index (1), 3. the root system (2), 4. photosynthesis (10), 5. formation of reserve organs (11), 6. resistance to unfavourable and destructive factors (15), 7. technological and nutritive quality (8), 8. the variety and practice (7), 9. over-all evaluation (2); fifty-seven traits on the whole. The compatibility of classifier data in the data bank on the one hand and the ideotype on the other hand will enable the use of computing technology in the selection of parental varieties and in the combination of the parental pairs.

wheat; ideotype; classifier; computing technology

Lektor: ing. M. Vlach, CSc., VÚO, Kroměříž

V současné době se začíná usilovat o nasazení výpočetní techniky do šlechtění rostlin. Za modelovou plodinu byla vybrána pšenice. Proces šlechtění samosprašných rostlin se člení na tři období: 1. předvýrobní (do křížení rodičovských odrůd), 2. výrobní (od křížení přes výběry rostlin a kmenů až po staniční zkoušky) a 3. zkušební (předzkoušky a státní odrůdové pokusy).

Předvýrobní období se skládá z těchto etap:

- a) stanovení hospodářských cílů (tematické úkoly ministerstva zemědělství a výživy);
- b) stanovení ideotypu rostlin a porostů;
- c) studium světové sbírky odrůd;
- d) vypracování klasifikátorů (druh, rod);
- e) uložení údajů do banky dat;
- f) výběr odrůd do křížení;
- g) volba rodičovských párů;
- h) simulační křížení.

Hospodářské cíle ve šlechtění pšenice jsou na deset let stanoveny a připravují se další výhledy. O ideotypu pšenice pro Střední Evropu byly zveřejněny prvé představy. Světová sbírka odrůd je studována, hodno-

I. Tabulka znaků pro charakteristiku ideotypu pšenice ve středoevropských podmínkách na základě Širšího jednotného klasifikátoru RVHP rodu *Triticum* L. — Table of the traits for the characteristics of wheat ideotype under Central-European conditions on the basis of the Broad Unified CMEA Classifier for the *Triticum* L. Genus

1.	Množství sušiny z jednotky plochy	
	Sklizeň zrna z plochy	g/m ²
	Sklizeň slámy z plochy	g/m ²
1.1	Sklizeň zrna a slámy z plochy (součet z výše uvedených údajů)	g/m ²
2.	Poměr zrno-celková nadzemní hmota	
2.1	Sklizňový index	
3.	Kořenová soustava („ground“)	
3.1	Kořenová soustava (celkem)	body 1, 3, 5, 7, 9
3.2	Počet zárodečných kořínků (doplňek)	2 až 5 kořínků, body 2, 4, 6, 8
4.	Fotosyntéza („source“)	
4.1	Odnožování	body 1, 3, 5, 7, 9
4.2	Postavení horního listu (v době metání) úhly 15° – 135°	
	Délka 1. listu (shora)	cm
	Šířka 1. listu (shora)	cm
4.3	Plocha 1. listu (trinom: délka, šířka, koef. 0,7)	cm ²
	Délka 2. listu (shora)	cm
	(doplňek)	
	Šířka 2. listu (shora)	cm
	(doplňek)	
4.4	Plocha 2. listu (trinom: délka, šířka, koef. 0,7)	cm ²
	Počet klasů na ploše	klasy/m ²
4.5	Pokryvnost listoví — LAI (součin plochy horních dvou listů a počtu klasů/m ²)	m ² /m ²
	Délka horního internodia	cm
	Délka klasu	cm
	Osinatost	body a mm
4.6	Souhrnná délka internodia, klasu, osin (součet tří prvků)	cm
4.7	Výška rostlin	cm
4.8	Délka období metání — zrání	dny
4.9	Charakteristika délky vegetace (celkem)	body 1 až 9
4.10	Čistá produkce zrna — NPR (podíl výnosu zrna na klas a listové plochy klasu, nebo podíl zrna z plochy a LAI)	mg zrna/cm ² listu
5.	Tvorba zásobních orgánů („sink“)	
5.1	Sklizeň zrna z plochy	g/m ²
5.2	Sklizeň zrna na rostlinu (v porostu podíl sklizně zrna z plochy a počtu rostlin)	g/rostlina
5.3	Sklizeň zrna na klas (podíl sklizně zrna z plochy a počtu klasů)	g/klas
5.4	Hmotnost 1000 zrn	g
5.5	Počet zrn z plochy (podíl sklizně zrna z plochy a hmotnosti 1000 zrn)	zrna/m ²
5.6	Počet zrn v klasu (podíl počtu zrn z plochy a počtu klasů na ploše)	zrna/klas
5.7	Počet klasů na ploše	klasy/m ²
5.8	Počet zrn v klásku (podíl počtu zrn v klasu a klásků na klas)	zrna/klásek
5.9	Počet klásků v klasu	klásky/klas
5.10	Produktivní odnožení (podíl počtu klasů na ploše a počtu rostlin na ploše)	odnože/rostlina
5.11	Počet rostlin na ploše	rostliny/m ²

6. Odolnost nepříznivým a škodlivým činitelům	
6.1 Zimovzdornost (u ozimu)	body 1, 3, 5, 7, 9 a %
6.2 Mrazuvzdornost (u ozimu)	dtto
6.3 Suchovzdornost	dtto
6.4 Poléhání	dtto
6.5 Porůstání zrna	dtto
6.6 Osýpání zrna	dtto
6.7 Rez plevová (<i>Puccinia striiformis</i>)	body 1, 3, 5, 7, 9
6.8 Rez pšeničná (<i>Puccinia recondita</i>)	dtto
6.9 Rez travní (<i>Puccinia graminis</i>)	dtto
6.10 Padlí obilní (<i>Erysiphe graminis</i>)	dtto
6.11 Braničnatka plevová (<i>Septoria nodorum</i>)	dtto
6.12 Černání pat stébel (<i>Ophiobolus graminis</i>)	dtto
6.13 Stéblová (<i>Cercospora herpotrichoides</i>)	dtto
6.14 Fuzariózy (<i>Fusarium</i>)	dtto
6.15 Vybraný herbicid (doplňk)	dtto
7. Kvalita technologická a nutriční	
7.1 Sklovitost zrna	procenta
7.2 Obsah mokrého lepku (v mouce)	procenta
7.3 Bobtnání lepku (v mouce)	body 1 až 9, stupnice Berliner
7.4 Pekařské číslo (v mouce) (propočet z lepku a bobtnání)	body 1 až 9, stupnice Prugar
7.5 Sedimentační test (ukazatel jakosti těsta)	body 1, 3, 5, 7, 9, stupnice Zelený
7.6 Celkové pekařské hodnocení (mikrometoda z 15 g mouky)	body 1, 3, 5, 7, 9
7.7 Obsah bílkovin (v zrně: N × 5,7)	body 1 až 9 a %
7.8 Obsah lyzinu (v zrně)	body 1, 3, 5, 7, 9 a mg/100 g
8. Odrůda a praxe	
8.1 Stupeň ozimosti (1 = jarní)	body 1 až 9
8.2 Regenerace (ozimá pšenice)	body 3, 5, 7
8.3 Reakce na hnojení	dtto
8.4 Reakce na závlahu	dtto
8.5 Reakce na morforegulátor (doplňk)	dtto
8.6 Ekologická přizpůsobivost	dtto
8.7 Vhodnost ke kombajnové sklizni	dtto
9. Souhrnné hodnocení	
9.1 Sklizeň zrna z dílce	kg/ha, body ke standardu, procenta ke standardu
9.2 Odrůdové číslo (souborně za odolnost a kvalitu)	body 1 až 9

cena a rozšiřována. Prvý klasifikátor rodu *Triticum* L. v ČSSR sestavili J. Bareš, M. Vlach, K. Zadražil a J. Malý v r. 1969. Nedávno byl čtyřmi vedoucími pracovišti zemí RVHP (VIR Leningrad, ÚGŠ-VÚRV Praha-Ruzyně, VÚOb Kroměříž, ZIGPflF Gatersleben) vydán široký jednotný klasifikátor RVHP rodu *Triticum* L.

Nyní je důležité vybrat v Klasifikátoru znaky, které budou použity při plné charakteristice ideotypu, aby se docílilo návaznosti ideotypu na připravovanou banku dat při řešení dalších etap f), g) a h).

METODA

Za základ bylo vzato dělení znaků ideotypu pšenice do 9 skupin (Foltýn, 1972). K ideovému obsahu každé kapitoly byly v Klasifikátoru hledány příslušné znaky, které samy o sobě (nebo po složení) dávají potřebnou a přitom stručnou charakteristiku. Při volbě jednotek množství se dává zpravidla přednost absolutním hodnotám, někdy se uvádí též hodnocení bodové či procentické. Některé znaky nebo vztahy, jež v Klasifikátoru chybí a bez nichž nemůže být ideotyp plně charakterizován, se navrhuje doplnit (znaky označené v tabulce jako doplněk). Bude to jistě možné, neboť v úvodu vydaného Klasifikátoru RVHP se předpokládá, že bude využit při zpracování klasifikátorů národních. Některé znaky, pro ideotyp navržené sice přímo v Klasifikátoru, zařazeny nejsou, ale dají se z jiných údajů složit; postup je zmíněn. Každý ze znaků je zásadně uváděn jen v jedné kapitole, ačkoliv u některých je z hlediska věcného účelné uvažovat je i v kapitolách jiných. Konečně v poslední kapitole je možno znak prvý (výnos zrna) považovat za souborný výraz kapitol 1, 2, 3, 4 a 5 a znak druhý (odrůdové číslo) za souborný výraz kapitol 6, 7 a 8. Způsob stanovení odrůdového čísla pro pšenici byl zveřejněn (Foltýn, Škopík, 1974).

Morfologické znaky rostlin bez vztahu k výnosu a jakostem, i když jinak důležité (např. varieta), do znaků pro charakteristiku ideotypu zařazeny nejsou. Je tomu tak proto, že účelem stanovení ideotypu je jeho využití v předvýrobních etapách f), g) a h) při nasazení výpočetní techniky.

VÝSLEDKY

Výsledkem práce je Tabulka znaků pro charakteristiku ideotypu pšenice ve středoevropských podmínkách, zde uváděná (tabulka I). Tabulka má ráz návrhu, který může být zpřesněn. Současně je příkladem pro sestavení obdobných tabulek pro další plodiny. Ideotypy pšenice, splňující hospodářské cíle a odpovídající ekologickým podmínkám a možnostem skrytým ve stávajících odrůdách pšenice obecné (včetně polotovarů z mezdruhového křížení), budou sestavovány podle tabulkových kapitol a znaků. Netřeba zdůrazňovat, jak některé dílčí znaky musí do sebe zapadat.

Literatura

- FOLTÝN, J.: K problematice ideotypu pšenice. *Úroda*, 20, 1972, č. 8, s. 290-291.
FOLTÝN, J.: Dependent and independent combinability of yield elements and the Central-European ideotype of wheat. *Gen. a šlecht.*, 11, 1975, č. 1, s. 31-38.
FOLTÝN, J. — ŠKOPIK, M.: Hodnocení odrůd pšenice odrůdovým číslem. *Úroda*, 22, 1974, č. 10, s. 370-372.
FOLTÝN, J. — ŠKOPIK, M. — BLÁHA, L.: Předposylky dlja primenenija vychislitel'noj tekhniki v selekcii pšenicy dlja obrabotki količestvennyh priznakov. *Sb. dokl. SEV Gen. količ. prizn. pšen. i jačm. NIIR Praha-Ruzyně* 1974.
Širokij unificirovannyj klassifikator SEV i meždunarodnyj klassifikator SEV roda *Triticum* L. ČSSR, Praha 1974.

Došlo dne 13. 6. 1975

FOLTÝN J. (Ústav genetiky a šlechtění, Praha - Ruzyně). *Znaky pro charakteristiku ideotypu pšenice ve středoevropských podmínkách*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 203-207, 1976.

K etapám předvýrobního období ve šlechtění rostlin patří též stanovení ideotypu. Na základě Širokého jednotného klasifikátoru RVHP rodu *Triticum* L. byly vybrány (případně doplněny) znaky pro stanovení ideotypu pšenice obecné ve středoevropských podmínkách a seřazeny do tabulky s devíti kapitolami (v závorce se uvádí počet znaků): 1. Množství sušiny z jednotky plochy (1), 2. Sklizňový index (1), 3. Kořenová soustava (2), 4. Fotosyntéza (10), 5. Tvorba zásobních orgánů (11), 6. Odolnost

nepříznivým a škodlivým činitelům (15), 7. Kvalita technologická a nutriční (8), 8. Odrůda a praxe (7), 9. Souhrnné hodnocení (2); celkem 57 znaků. Návaznost banky dat (s údaji podle klasifikátoru) a ideotypu umožní použití výpočetní techniky při výběru rodičovských odrůd a volbě rodičovských párů.

pšenice; ideotyp; klasifikátor; výpočetní technika

ФОЛТЫН Й. (Институт гентики и селекции, Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне). Признаки для характеристики идеотипа пшеницы в средневропейских условиях. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 203-207, 1976.

К этапам допроизводственного периода в селекции растений относится также определение идеотипа. На основе широкого единого классификатора СЭВ рода *Triticum* L. были избраны (или дополнены) признаки для определения идеотипа пшеницы обыкновенной в средневропейских условиях и включены в таблицы с девятью колонками (в скобках приводится число признаков): 1. Количество сухого вещества с единицы площади (1), 2. Индекс урожая (1), 3. Корневая система (2), 4. Фотосинтез (10), 5. Образование запасных органов (11), 6. Устойчивость против неблагоприятных и вредных факторов (15), 7. Качество технологическое и питательное (8), 8. Сорт и практика (7), 9. Общая оценка (2), всего 57 признаков. Согласованность банка данных (с данными по классификатору) и идеотипа позволит применение вычислительной техники для подбора родительских сортов и родительских пар.

пшеница; идеотип; классификатор; вычислительная техника

Adresa autora:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

ARTEMENKO, V. I. E 37.590

Kormoví kultury na osušených zemljach.

Kyjiv, Urožaj 1974. 86 s. 25 tab. (Krmné rostliny — pěstování — půdy odvodněné — SSSR — USSR)

VLASJUK, J. I. — ZINČENKO, B. S. E 37.589

Bogatoričin travy.

Kyjiv, Urožaj 1974. 62 s. 7 tab. (Pícniny víceleté — pěstování — SSSR — USSR)

D 64.277

Classified list of herbage varieties England and Wales 1973/4. B. m. National institute of agricultural botany 1974. 19 s.

(Trávy a jeteloviny — odrůdy světové / Pícniny — odrůdy — Anglie — 1973—1974)

D 53.602/547

Idaho forage crop handbook.

Moscow (Idaho), University — Coll. of agric. 1975. 54 s. 7 obr. 7 tab. Bulletin No. 547. (Pícninářství — USA — Idaho)

STASNEWSKI, Z.

E 37.741

Lucerny.

Warszawa, PWRiL 1975. 354 s. obr. tab. (Vojtěška — pěstování a šlechtění — příručka / Vojtěška — semeno — pěstování — příručka)

ABERG, E.

D 39.343/234

Vallen i växföljdsförsök på Ultuna 1905—1971. — The ley in crop rotation experiments at Ultuna 1905—1971.

Uppsala, Lantbrukshögskolan 1975. 22 s. Lantbrukshögskolans meddelanden 234. (Travní porosty — osevní postupy — výzkum — Švédsko / Vojtěška — osevní postupy — výzkum — Švédsko)

ABERG, E. — RÖSIO, O. — TUVENSSON, M.

D 39.343/233

Luserneirkulationen vid Ultuna 1956—1966. — The alfalfa crop rotation at Ultuna 1956—1966.

Uppsala, Royal agric. coll. of Sweden 1975. 39 s. 7 obr. 27 tab. Lantbrukshögskolans meddelande nr. 233. (Vojtěška — osevní postupy — výzkum — Švédsko)

VÝKONNOST TROCH MIEŠANIEK ĎATELINY LÚČNEJ S KOSTRAVOU LÚČNOU PRI ZNÍŽENÝCH VÝSEVKOCH

J. DANCÍK

DANCÍK J. (Research Institute of Plant Production, Piešťany). *Performance of Three Red Clover — Meadow Fescue Mixtures Sown at Low Seeding Rates*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 209-219, 1976.

Six trials were performed at two sites. The average yield obtained from the mixtures was 152.5 metr. centners of dry matter per ha for the first 3 crop years. However, in the remaining two crop years the average yield was only 70.3 % of the mentioned amount. The seeding rate of mixture components reduced to 5 + 63 mil. seeds per ha with a 44 % and 31 % clover proportion did not influence the level of the yield either in the first or in the second crop year; the yield level was not influenced even by a high N-fertilization rate (100 kg N per ha). Lucerne addition to the mixture (13 %) left the yield unaffected. The highest productivity was reached in the mixture with tetraploid clover for both crop years (107.8 % of the average yield); the reasons were a higher persistence and a higher tetraploid clover proportion in the crops. Mixture yields higher by 39.3 % were achieved at the colder site of higher humidity, 700 metres above sea-level, as compared with the arid and warmer site, 350 metres above sea-level. The maximum yields were produced in 1974 (81—114 % rainfall) and the lowest yields in 1972 (133—126 % rainfall). The number of clover stems decreased with each cut and with each crop year.

clover-grass mixtures; seeding rates; varieties

Lektor: ing. J. Koptíva, CSc., VST, Troubsko u Brna

Pestovanie krátkodobých ďatelinotravných miešaniek rozširované v minulosti pre humuso- a štruktúro-tvorný účinok na pôdu je dnes viac motivované ekonomickými dôvodmi: viacročný úžitok, a tým nižšie náklady na ich zakladanie, väčšia istota úrod, odolnosť proti škodlivým činiteľom a pod. Značne rozšírené sú v NSR a v Rakúsku: 55—38 % k ďateline lúčnej na 1—2-ročný úžitok.

Na výhodnosť krátkodobých ďatelinotravných miešaniek poukazujú Prjanišnikov (1965), Wolfhardt (1967), Wutzig (1967), Steikhardt (1960), Zürn (1963), Schadereit (1963), Dančík (1973), pričom v druhom úžitkovom roku nastáva pokles ich úrod podľa Wolfhardta (1972) o 50 % sušiny, Prjanišnikova (1965) o 15 %, ale aj Tomku et al. (1967). Preto ich niektorí odporúčajú pestovať na jeden úžitkový rok a len výnimočne na 1,5—2 roky, napr. Wutzig (1967) v horských oblastiach alebo na rašeliniskách, príp. jemnozrnných pôdach so spodnou vodou, alebo Wolfhardt (1967) v ekologicky a prevádzkovo zvláštnych prípadoch a pri použití viacerých druhov tráv v miešanke.

Kostravu lúčnu odporúčanú viacerými autormi sme do miešaniek použili preto, že v predchádzajúcich pokusoch bola v miešankách výkonnejšia oproti timotejke lúčnej. Podiel tráv v miešanke za 2 roky odporúča Schechtner (1963) až 60—80 % hoci Schmied (1963) len 25—30 %.

MATERIÁL A METÓDA

V poľných pokusoch založených blokovou metódou pri päťnásobnom opakovaní sme vysiali v rokoch 1971—1973 na dvoch stanovištiach nasledovné miešanky dvoch odrôd ďateliny lúčnej s kostravou lúčnou ($6,3 \text{ mil ha}^{-1} = 11,5 \text{ kg ha}^{-1}$).

Výsevok	Miešanky odrody číslo		
	1. Jičinska	2. Jičinska + lucerna	3. tetraploidná — Kvarta
Pri 100% klíčivosti v kg ha^{-1}	10	7 + 3	15
V mil. klíč. semien na ha	5	3,5 + 1,5	5
Podiel v % všetkých klíč. semien výsevu	44	31 + 13	44

Výsevky sme upravovali podľa zistenej hmotnosti 1000 semien a úžitkovej hodnoty. Pri kostrave lúčnej odrodou bola 'Levočská' a pri lucerne 'Hodonínska'. Ich podsev sme urobili na jar do krycej plodiny jačmeňa 'Dvoran' s výsevkom 140 až 160 kg ha^{-1} , t. j. nižším po hnojenej okopanine a vyšším po obilnine ako predplodinách, ihneď po sejbe jačmeňa a naprieč jeho sejby.

Príprava pôdy začínala jesennou hlbokou orbou, pokračovala na jar smykovaním, hnojením a predsejbovou prípravou, resp. valcovaním po sejbe. Sejbu sme vykonali v týchto termínoch v rokoch 1971—1974:

Hájniková	19. 4.	27. 3.	27. 3.	21. 3.
Krivá na Orave	14. 4.	5. 4.	10. 4.	27. 3.

Predplodinou boli obilniny s výnimkou zemiakov (2 roky) striedavo v Krivej na Orave, po ktorých obyčajne poľahnuté časti jačmeňa sme včas vykosili na zeleno.

Sber sme vykonali na začiatku kvitnutia ďateliny lúčnej v týchto termínoch v rokoch 1972—1974:

I. úžitkový rok			
kosba	prvá	druhá	tretia
Hájniková	6.—13. 6.	24.—28. 7.	25. 9.—1. 10.
Krivá	14.—18. 6.	22. 7.— 2. 8.	13. 9.—4. 10.

II. úžitkový rok			
kosba	prvá	druhá	tretia
Hájniková	6.— 8. 6.	25. 7.	
Krivá	15.—18. 6.	1.—2. 8.	11. 9.—5. 10.

Hnojilo sa následovne v kg ha^{-1}

	N	P	K
predzásobné k miešanke na dva úžitkové roky		70	232
priame ku krycej plodine pred sejbou	30	39	116
prihnojovanie dusíkom na jar a po 1. kosbe			
v 1. úžitkovom roku	50		
v 2. úžitkovom roku	100		
Spolu	180	109	348

I. Ovzdušné zrážky a teploty v Hájnikovej a Krivej na Orave v rokoch 1971—1974. — Precipitation and temperatures at Hájnikova and Krivá na Orave in 1971—1974

Zrážky v mm za mesiac										Za vegetačné obdobie IV. — IX.			
Rok	I. — III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X. — XII.	I. — XII.	zrážky		teploty	
										v mm	v % normálu	ve °C	
Hájniková													
1971	63,3	37,5	83,2	93,0	72,0	161,0	29,9	53,9	593,8	476,6	119,4	100,0	14,5
1972	62,7	85,2	164,3	67,4	88,1	51,2	75,8	50,8	645,5	532,0	133,3	100,0	14,5
1973	72,1	49,4	16,1	72,8	67,8	25,6	51,7	93,8	449,3	283,4	71,0	97,2	14,1
1974	59,3	18,7	59,6	74,1	30,5	68,4	73,2	217,7	601,5	324,5	81,3	93,8	13,6
50-roč. normál	103	46	77	81	74	64	57	157	659	399,0	100,0	100,0	14,5
Krivá na Orave													
1971	81,0	37,0	93,0	112,0	49,0	112,0	38,0	110,0	632,0	441,0	84,9	101,7	13,5
1972	49,0	86,0	128,0	119,0	114,0	140,0	67,0	71,4	774,4	654,0	126,0	103,9	13,1
1973	87,0	32,0	41,0	60,0	86,0	32,0	62,0	107,0	507,0	313,0	60,3	111,9	14,1
1974	82,0	37,0	85,0	150,0	113,0	113,0	96,0	330,0	106,0	494,0	114,4	104,7	14,2
50-roč. normál	146,0	55,0	81,0	100,0	108,0	102,0	73,0	175	840,0	519,0	100,0	100,0	12,6

Stanovište v Krivej na Orave je vo výrobnjej oblasti zemiakovo ovsennej v nadmorskej výške 700 m. Dlhodobý normál zrážok je 340 mm a priemerných teplôt 6 °C, z čoho 551 mm a 12,4 °C za vegetačné obdobie. Klimaticky to odpovedá mierne teplej a veľmi vlhkej oblasti so studenou zimou.

Pôdy sú hnedé na vápencovom podklade, hlinité s pH 6,7, s obsahom CaCO₃ 1,2–1,6 ‰ a humusu 2,8 ‰, s nízkou hladinou spodnej vody. Zásoba P je veľmi malá, avšak zásoba K v pôde je dobrá.

Zo 4 pokusných rokov boli zrážkove podnormálne roky 1971 a 1973 (84–60 ‰) a nadnormálne 1972 a 1974 (126 a 114 ‰), pričom rok 1973 bol teplotne nadnormálny (tabuľka I).

Stanovište v Hájníkovej pri Zvolene je v zemiakovej výrobnjej oblasti, v nadmorskej výške 350 m. Dlhodobý normál zrážok za rok (659 mm) a cez vegetačné obdobie (399 mm) a priemerných teplôt (7,7, resp. 14,5 °C) ho zaraďuje do klimatickej teplej oblasti, mierne vlhkej s miernou zimou. Pôdy sú ilimerizované, stredne oglejené, hlinité, mierne kyslé s pH 6,4–5,6, s obsahom humusu 1,7 ‰, slabou zásobou K, P a žiadnou zásobou CaCO₃, s nízkou hladinou spodnej vody.

Z pokusných rokov boli za vegetačné obdobie prvé dva v zrážkach nadnormálne (119–133 ‰) a ďalšie dva podnormálne (71–81 ‰), pričom rok 1974 bol aj teplotne podnormálny (93,8 ‰).

V jeseni v roku sejby (1971 a 1974), hraboš poľný značne poškodil ďatelinu v Hájníkovej.

VÝSLEDKY

Zistená vzchádzavosť za všetky varianty v rokoch 1971–1974 na oboch stanovištiach bola nasledovná (v %):

pri ďateline lúčnej	60,2	42,0	44,5	57,7
pri kostrave lúčnej	32,7	37,9	36,6	38,2

Vyššia vzchádzavosť v rokoch 1971 a 1974 súvisí s vyššími priemernými teplotami po sejbe.

Pritom priemer za všetky roky 51,1 % pri ďateline a 36,4 % pri kostrave sa líši medzi stanovišťami a bol vyšší v Hájníkovej (69,6 % + 40,5 %), vďaka vyšším priemerným teplotám po sejbe, ako v Krivej (38,7 % +

II. Hodnotenie rozdielov úrod analýzou variancií. — Evaluation of yield differences by the analysis of variance

Príčiny rozdielov	I. úžitkové roky		II. úžitkové roky	
	stupne voľnosti	priemerné štvorce	stupne voľnosti	priemerné štvorce
Varianty	2	3 728,76 ⁺⁺	2	875,04 ⁺⁺
Roky	2	10 954,69 ⁺⁺	1	6 810,26 ⁺⁺
Stanovištia	1	7 494,09 ⁺⁺	1	26 697,84 ⁺⁺
Var. × roky	4	458,05 ⁺⁺	2	1 226,84 ⁺⁺
Var. × stanov.	2	149,43 ⁺⁺	2	523,73 ⁺⁺
Roky × stanov.	2	1 465,90 ⁺⁺	1	3 533,56 ⁺⁺
Roky × stan. × var.	4	588,55 ⁺⁺	2	274,12 ⁺⁺
Opakovania	4	28,78	4	35,55
Nekontr. činiteľ	68	27,49	44	17,05

III. Hodnotenie rozdielov úrod *t*-testom. — Evaluation of yield differences by the *t*-test

Priemerné úrody sušiny v t ha ⁻¹ v úžitkových rokoch										
Stanovište	Varianty miešaniek	v prvých rokoch				v druhých rokoch			spolu	
		1972	1973	1974	priemer	1973	1974	priemer		relatívne v %
Hájniová	1	10,43	14,90	15,65	13,66	8,09	8,86	8,48	22,14	85,20
	2	11,54	14,78	14,36	13,55	9,28	7,89	8,58	22,13	85,20
	3	12,63	16,62	18,18	15,81 ⁺⁺	7,58	9,98	8,78 ⁺⁺	24,59	94,60
	Ø	11,53	15,43	16,06	14,34	8,31	8,91	8,61	22,95	88,30
Relatívne v %		75,60	101,10	105,30 ⁺⁺	94,40	77,50	83,10	80,30		
Krivá na Orave	1	14,29	14,41	17,40	15,37	10,76	13,17	11,97	27,34	105,20
	2	15,15	14,72	17,73	15,87 ⁺⁺	10,76	13,96	12,36 ⁺⁺	28,23	108,70
	3	14,97	18,65	18,18	17,26 ⁺⁺	11,47	16,86	14,17 ⁺⁺	31,43	121,00
	Ø	14,80	15,92	17,77	16,16	11,00	14,66	12,83 ⁺⁺	28,99	111,60
Relatívne v %		97,00	104,30 ⁺⁺	116,50 ⁺⁺	105,90 ⁺⁺	102,60	136,70 ⁺⁺	119,60 ⁺⁺		
Priemer za obe stanovištia	1	12,36	14,65	16,52 ⁺⁺	14,51	9,43	11,02	10,22	24,73	95,20
	2	13,33	14,75	16,04 ⁺⁺	14,71	10,01	10,92	10,47	25,18	96,90
	3	13,80	17,63 ⁺⁺	18,18 ⁺⁺	16,53 ⁺⁺	9,52	13,42	11,47 ⁺⁺	28,00	107,80
	Ø	13,16	15,68	16,91	15,25	9,66	11,79	10,72	25,97	100,00
Relatívne v %		86,20	102,80 ⁺⁺	110,80 ⁺⁺	100,00	90,10	109,80 ⁺⁺	100,00		

+ 32,2 %). Z variantov lepšie vzišla tetraploidná ďatelina pre väčšie a ťažšie semeno a tiež lepšie z nižšieho výsevku ďatelina 'Jičínska':

1. variant	2. variant	3. variant
46,6 + 36,5 %	61,1 + 37,1 %	48,7 + 35,5 %

Na rozdiely v úrodách najviac vplývali v oboch úžitkových rokoch stanovišťa a roky, ich interakcia a varianty (tabuľka II).

V 1. úžitkovom roku oproti priemeru úrod 15,25 t ha⁻¹ sušiny bola preukazne úrodnejšia miešanica tetraploidnej ďateliny (16,53 t ha⁻¹), keď pri miešanke 'Jičínskej' ďateliny jej rôzny podiel (44 a 31 %) nevlýval na výšku úrody (14,5–14,7 t ha⁻¹) (tabuľka III).

Najvyššie úrody z troch rokov boli v roku 1974 a najnižšie v roku 1972, pričom vyššie za všetky roky v Krivej 16,11 t ha⁻¹ oproti Hájnikovej 14,34 t ha⁻¹.

Aj v 2. úžitkovom roku bola vysoko preukazne najúrodnejšia miešanica tetraploidnej ďateliny, hlavne zásluhou roka 1974, keď v roku 1973 v Hájnikovej to bolo opačné. Rovnako vyznievajú aj priemerné úrody za dva úžitkové roky spolu.

Úrody 2. úžitkového roka boli vyššie v roku 1974 oproti roku 1973, pričom v priemere dvoch rokov dosahovali pre vypadnutie ďatelin len 70,3 % úrody 1. úžitkového roka aj napriek výdatnejšiemu N-hnojeniu. Pritom výška aj stabilita úrod bola lepšia v Krivej na Orave.

Úrody medzi miešankami s rozdielnym podielom ďateliny 'Jičínskej' sa v úžitkových rokoch neodlišovali v Hájnikovej, alebo len nepatrne v Krivej (0,9 t ha⁻¹ za 2 roky). Lucerna sa v úrode miešanky 2 nepresadila len pre ojedinelý výskyt.

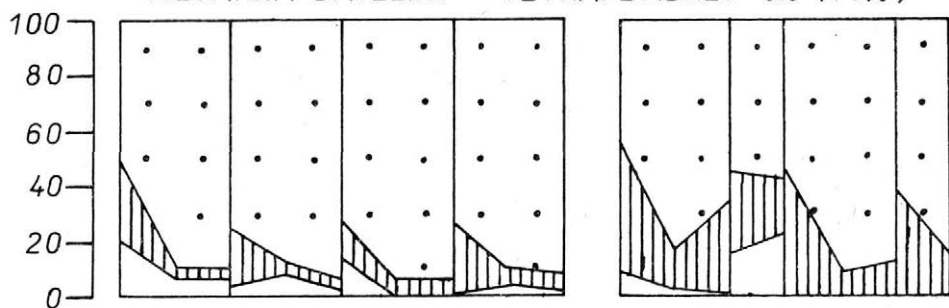
IV. Štruktúra kosieb ďatelinotravných miešaniek. — Structure of the cuts of clover-grass mixtures

Miešanica č.	Úžitkový rok	Kosba	Podiel kosieb v %					
			v Hájnikovej, roky			v Krivej na Orave, roky		
			1972	1973	1974	1972	1973	1974
1	prvý	1.	53,4	48,7	72,3	56,43	42,1	63,4
		2.	28,6	38,0	20,6	33,36	39,8	24,3
		3.	17,9	13,3	7,1	10,21	18,1	12,3
3		1.	55,1	48,3	74,5	50,38	44,9	61,4
		2.	26,7	39,1	19,8	30,22	38,3	26,7
		3.	18,2	12,6	5,7	19,40	16,8	11,9
1	druhý	1.		76,9	79,4		43,3	66,8
		2.		23,1	20,6		37,3	20,9
		3.					19,3	12,3
3		1.		73,4	79,3		38,8	69,5
		2.		26,6	20,7		40,8	19,0
		3.					20,4	11,5

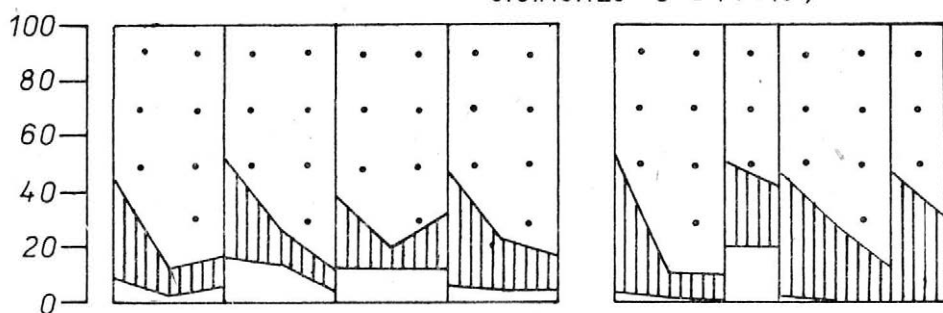
V. Hustota porastu v 1. a 2. úžitkovom roku. — Stand density in the first and second crop years

Počet býl dateliny (D) a kostravy (K) na m ² v roku a kosbách													
Stanovište	Miešanka číslo	1972			1973			1974			1972 – 1974		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
		D/K	D	D	D/K	D	D	D/K	D	D	D/K	D	D
1. úžitkový rok Obidve	1	382/817	169	169	360/752	400	166	494/70	448	132	412/546	339	155
	2	372/695	203	170	390/966	340	148	436/180	368	82	399/613	303	193
	3	236/667	189	158	406/606	420	88	528/150	288	130	378/474	298	131
	Ø	330/726	187	165	385/774	386	134	477/133	368	114	396/544	313	137
Hájniková Krivá na Orave	Ø	230/779	170	100	440/1105	382	173	340/193	176	56	336/692	242	113
	Ø	430/673	204	221	330/444	390	95	609/73	560	173	456/396	384	163
2. úžitkový rok Obidve	1				122/800	186	40	338/371	214	44	230/585	200	42
	2				316/452	188	52	212/424	212	50	264/438	200	51
	3				378/606	202	16	277/462	274	20	327/534	238	18
Hájniková Krivá na Orave	Ø				272/619	192	36	275/419	233	38	273/519	212	37
	Ø				278/594	137		214/313	213		246/453	175	
	Ø				265/644	246	72	337/525	253	76	301/584	200	42

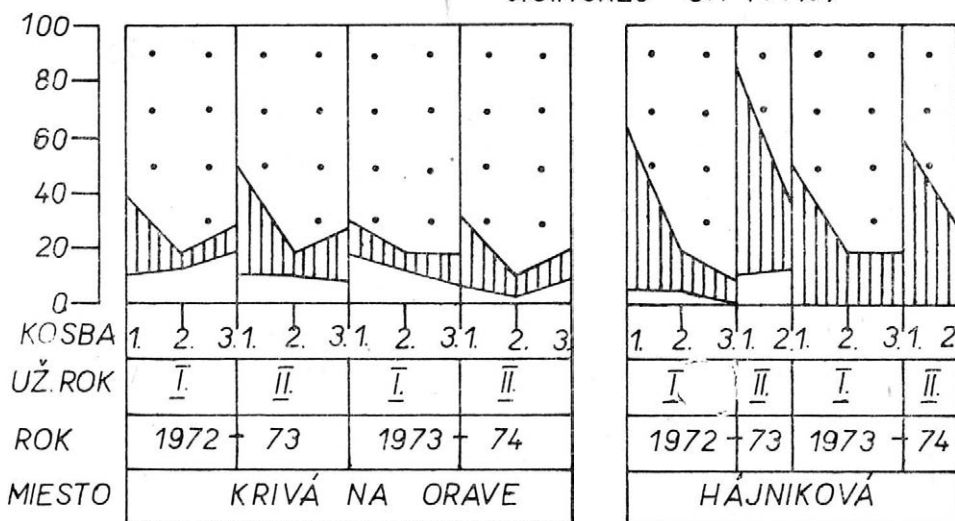
MIEŠANKA ĎATELINY: TETRAPLOÍDNEJ Č.3 (44%)



JIČÍNSKEJ Č. 2 (31%)



JIČÍNSKEJ Č.1 (44%)



• • ĎATELINA

||||| KOSTRAVA L.

□ BURINA

1. Vývoj štruktúry úrody ďatelino-travných miešaniek podľa kosieb, rokov a stanovišť.
— The development of the yield structure of clover-grass mixtures according to cuts, years, and sites

Štruktúrou kosieb 1. úžitkového roka sa medzi sebou odlišovali len nepatrne miešanky, ale veľmi roky, keď len v roku 1973 bol podiel 1. kosby normálny 42–48 %, avšak v roku 1972 už vyšší a v roku 1974 až príliš vysoký (63–74 %), na úkor 2. a 3. kosby. V 2. úžitkovom roku podobný rozdiel medzi kosbami v rokoch bol len v Krivej, keď v Hájníkovej sa výrazne odlišoval v oboch rokoch vyšším podielom 1. kosby 73–79 % a žiadnou 3. kosbou (tabuľka IV).

Počet byl ďateliny a stebiel tráv na 1 m² sa odlišoval v jednotlivých kosbách, rokoch, a menej v odrodách, keď najvyšší počet v prvej kosbe postupne klesal a v tretej bol najnižší. Najvyšší počet stebiel tráv bol v roku 1973 v Hájníkovej, resp. roku 1972 v Krivej.

Počet byl ďatelín bol naopak najvyšší v roku 1974 v Krivej, resp. 1973 v Hájníkovej, avšak najnižší v roku 1973 v Krivej a roku 1972 v Hájníkovej (tabuľka V).

Celkove najvyšší podiel ďateliny v úrode bol v miešanke č. 3 a hlavne v 2. úžitkovom roku.

Podiel kostravy v Krivej bol najvyšší v úrode miešanky ďateliny 'Jičínskej' č. 2, s 31 % zastúpením ďateliny a najnižší pri miešanke 3 s tetraploidnou ďatelinou (graf na obr. 1). Podľa kosieb bol najvyšší podiel trávy v prvej (stebľá) a potom striedavo v druhej alebo tretej kosbe. Vyšší podiel tráv v úrode bol v Hájníkovej a najvyšší v miešanke 1 a súčasne nižší podiel buriny s výnimkou 2. úžitkového roka 1973. Vyšší podiel buriny bol v Krivej na Orave a hlavne v miešanke č. 2.

DISKUSIA

Vyššia vzhádzavosť ďateliny aj kostravy v Hájníkovej oproti Krivej a tiež v rokoch 1971 a 1974 súvisí s lepšími podmienkami pre vzhádzanie (vyššie teploty a nižšie zrážky po sebye, lepšie pôdy).

Hoci v prvých úžitkových rokoch hustota miešaniek bola približne rovnaká počtom byl ďatelín v 1. kosbe s relatívne väčšími odchýlkami v počte stebiel tráv, naopak v 2. úžitkových rokoch bol už väčší počet byl tetraploidnej ďateliny, čo sa ešte prejavilo aj v 2. kosbe a súviselo s jej väčšou vytrvalosťou.

Väčšia hustota ďateliny v miešankách bola pritom v Krivej v oboch úžitkových rokoch, hoci kostravy len v 2. úžitkovom roku.

Priemerné úrody sušiny v 1. úžitkovom roku (15,25 t ha⁻¹) kolísali v rokoch i na stanovištiach v závislosti na príslušných poveternostných podmienkach, ale i kompletnosti vzídenia, keď najvyššie boli v zrážkove podnormálnom roku 1973 po najlepšom vzídení porastu v predošlom roku a najnižšie v nadnormálnom roku 1972 so zrážkami cez vegetáciu (133 %).

Pokles úrod v 2. úžitkovom roku na 10,72 t ha⁻¹ = 70,3 % spôsobil ústup ďateliny v poraste a súhlasí s citovanými autormi vpredu. Vyššia výkonnosť miešanky ďateliny tetraploidnej v 1. i 2. úžitkovom roku spolu o 2,8–3,2 t ha⁻¹ sušiny oproti ostatným súvisí s jej väčšou výškou rastu i vytrvalosťou a ukazuje možnosti jej využitia aj na tento účel. Na nižšie úrody v roku 1973 o 2,13 t ha⁻¹ oproti roku 1974 vplývalo horšie prezimovanie ďatelín.

Výrazne vyššia úroda v Krivej o 6 t ha⁻¹ sušiny za dva úžitkové roky oproti Hájnikovej súvisela s lepšimi ekologickými podmienkami pre ďatelinu a kostravu v Krivej.

Normálna štruktúra kosieb v roku 1973 bola zmenená v roku 1972 a najmä v roku 1974 v prospech vyššieho podielu 1. kosby a hlavne v Hájnikovej aj pre väčší výskyt poľných hrabošov. Na to vplyval i vyšší podiel tráv v 1. kosbe vytvárajúcich stebľa, keď v ďalších kosbách vytvorili už väčšinou len listy.

Znížený výsevok komponentov miešanky a tiež znížený podiel ďateliny vo výsevu na 31 a 44 % (v kľivých semenách) nemal nepriaznivý dopad na úrodu úžitkových rokov, ale ani nezlepšil úrodu 2. úžitkového roka, čo ukazuje na možnosti úspory semena oproti tradičným normám výsevu, ale aj na zvýšenie podielu tráv v miešanke na úkor ďateliny.

Lucernu v typických oblastiach ďateliny lúčnej nie je vhodné používať do ďatelinotrávných miešaniek pre nevhodné pre ňu ekologické podmienky.

Literatúra

DANČÍK, J.: Porovnávanie výkonnosti rôznych ďatelinotrávných miešaniek na dvoch odlišných stanovištiach. Poľnohospodárstvo, 19, 1973, č. 9, s. 751-759.

PRJANIŠNIKOV, D. N.: Časnoje zemledelije (Rastenija polevoj kultury) Izda. Kolos, Moskva 1965.

SCHADEREIT, G.: Der Einfluß eines Kleeergrasanteils in Fruchtfolgen Mecklenburgs auf die Erzeugung von verdaulichen Nährstoffen. Z. Agrarök., 1963, č. 3, s. 84-89.

SCHECHTNER, G.: Die wichtigsten Formen des Feldfutterbaues in Alpenländern, ihre Leistung und standortgemäße Anwendung. Der Förderungsdienst, 13, 1965, č. 3.

STEIKHARDT, H.: Ergebnisse mehrjähriger Anbauversuche mit Rotklee und Rotkleeergrasgemischungen in Thüringen. Dtsch. Landwirtschaft, 11, 1960, č. 7.

SCHMIED, M.: Krmivová základna. Praha, SZN 1963.

TOMKA, O. — KAŠPAR, J.: Príspevok k vplyvu trávnych a vikovitých komponentov na výšku produkcie. Vedecké práce VÚLP B. Bystrica, 3, 1967, s. 65-95.

WOLFHARDT, D.: Versuche mit verschiedenen Kleeergrasgemischen. Die Bodenkultur, 17, 1966, s. 115-132.

WUTZIG, H.: Praktische Schlußfolgerungen aus der vorliegenden Kleeergrasversuchen für sozialistische Landwirtschaft der DDR. [Dissertation.] Halle — Lauchstädt 1967. — Institut f. Ackerbau Saatgut.

ZÜRN, F.: Steigerung der Feldfuttererträge durch Übergang von Rotklee zum Kleeergras. Das wirtsch. Futter, 1963, č. 3, s. 209-218.

Došlo dne 30. 6. 1975

DANČÍK J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany). *Výkonnosť troch miešaniek ďateliny lúčnej s kostravou lúčnou pri znížených výsevkoch*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 209-219, 1976.

V šiestich pokusoch na dvoch stanovištiach, bola priemerná úroda miešaniek 15,25 t ha⁻¹ sušiny za tri prvé úžitkové roky, avšak len 70,3 % za dva druhé. Znížený výsevok komponentov miešanky 5 + 6,3 mil. semien na ha s podielom 44 a 31 % ďateliny nevlýval na výšku úrod 1., ale ani 2. úžitkového roka, ktorú nezvýšilo ani výdatné N-hnojenie (100 kg N ha⁻¹). Lucerna s 13 % semien v miešanke č. 2 sa neprejavila v úrode. Najúrodnejšou bola miešanica s tetraploidnou ďatelinou za oba úžitkové roky (107,8 % k priemeru) pre vyššiu vytrvalosť i podiel v úrodách. Vyššie úrody miešaniek o 39,3 % boli na vlhšom a chladnejšom stanovišti 700 m n. m. oproti suchšiemu a teplejšiemu stanovištu 350 m n. m. a najvyššie v roku 1974 s 81—114 % zrážok, resp. najnižšie v roku 1972 so 133—126 % zrážok. Počet býľ ďateliny s každou ďalšou kosbou a úžitkovým rokom klesal.

ďatelinotrávne miešanky; výsevky; odrody

ДАНЧИК Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештианы). Урожайность трех травосмесей клевера лугового с овсяницей луговой при пониженных нормах высева. Rostlinná výroba (Praha) 22 (2) : 209-219, 1976.

В 6 опытах в 2 пунктах средний урожай травосмесей составлял 152,5 ц/га сухого вещества в течение первых 3 лет, однако в ходе двух следующих лет только 70,3 %. Низкая норма высева компонентов травосмеси 5 + 6,3 млн. семян на га с долей 44 и 31 % клевера не влиял на размер урожая, ни в ходе 1, ни 2-ого года выращивания, который не повысился даже после сильного удобрения азотом (100 кг азота на га). Люцерна с 13 % семян в травосмеси № 2 на урожай не отразилась. Самой урожайной была травосмесь с тетраплоидным клевером в течение обоих лет (107,8 %) благодаря высокой устойчивости и доли в урожаях. В более влажных и холодных местах на высоте 700 м над уровнем моря урожаи травосмесей были на 39,3 % выше по сравнению с сухими и теплыми местопризростаниями на высоте 350 м над уровнем моря, а самые высокие урожаи были в 1974 году с 81—114 % осадков, а самые низкие в 1972 году с 133—126 % осадков.

бобовые травосмеси; нормы высева; сорта

Adresa autora:

Ing. Jozef Dančík, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z oboru rostlinné výroby**

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

C 23.177

Podsolanecník.

Moskva, Kolos 1975. 590 s. 108 obr. 334 tab. (Slunečnice — pěstování a šlechtění — příručka)

HERMOSO, M.

E 13.401/1973/14

Variedades de girasol oleaginoso.

Madrid, Min. de agricultura 1973. 16 s. 12 obr. Hojas divulgadoras 1973/14. (Slunečnice — odrůdy)

JOHNSON, B. J. — MARCHANT, W. H.

D 54.717/126

Sunflower research in Georgia.

Athens (Georgia), Coll. of agric. exp. stations 1973. 36 s. 18 tab. Research bulletin 126. (Slunečnice — pěstování — výzkum — USA — Georgia)

STOJANOVA, J.

D 61.454

Dostizenija i problemy proizvodstva podsolanecnika v narodnoj respublike Bolgarii.

Sofija, Sel. akademija im. G. Dimitrova 1973. 48 s. 2 obr. 14 tab. (Slunečnice — pěstování — výzkum — Bulharsko)

C 6.636/1035

Precutting seed potatoes for higher quality seed and greater returns.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1975. — IV-34 s. 3 obr. 14 tab. Marketing research report No. 1035. (Brambory — sád — krájení — výzkum — USA)

HNOJENÍ SLÁMOU PŘI RŮZNÝCH ZPŮSOBECH ZÁKLADNÍHO ZPRACOVÁNÍ PŮDY NA JIŽNÍ UKRAJINĚ

V. J. KAZAKOV, P. M. KATREČKO, A. V. TICHONOV, V. J. ŠČERBAKOV

KAZAKOV V. J., KATREČKO P. M., TICHONOV A. V., ŠČERBAKOV V. J. (Odessian Agricultural Institute, Odessa, USSR). *Straw Dressing and Different Ways of Basic Soil Cultivation in Southern Ukraine*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (1) : 221-224, 1976.

Five-year permanent field trials revealed that all crops on southern chernozems favorably responded to straw dressing; the trials were carried out under dry conditions of Ukrainian steppe. A response of different crops is not the same, to a great extent it depends on the way of straw incorporation into soil. When maize was grown for grain, the best results were obtained at the variant with deep loosening of soil without removing it; the straw was at the depth of 10–12 cm. The following method is the most suitable for pea-growing: surface cultivation with disc harrows, straw is incorporated into the depth of 10 to 15 cm. On the other hand, the most effective depth of straw plowing-in — in sunflower is that of 24–26 cm.

Lektor: ing. M. Skarda, CSc., ÚVR, VÚRV, Praha-Ruzyně

V souvislosti se zřizováním velkých chovatelských komplexů a zaváděním ustájení zvířat bez podestýlky, jakož i se zvyšováním výtěžnosti zemědělství a s růstem výnosů obilnin se nyní v zemědělských podnicích hromadí velké množství nevyužitých slámy.

Podle propočtů se jen v Oděské oblasti z denního přísunu 2,0–2,4 mil. t slámy využije ke krmení zvířat a jejich podestýlce pouhých 0,8–1,0 mil. t. Zbytek se buď spálí na místě sklizně (0,5 až 0,8 mil. t), nebo se zastohuje a zůstane nevyužit (0,7–0,8 mil. t). Stohy v oblasti každoročně zabírají plochu až 300 hektarů orné půdy. Vypočetlo se, že nevyužitou slámou by se mohlo každoročně vyhnout až 500 000 hektarů půdy, což je čtvrtina veškeré orné půdy.

MATERIÁL A METODY

K prozkoumání efektivnosti účinku rozřezané slámy na výnos zemědělských plodin v suchém stepním pásmu Ukra-

Zužitkování slámy k přímému hnojení je neobyčejně prospěšné, poněvadž jde o jeden z nejdůležitějších způsobů, jak zvýšit půdní úrodnost. Hnojení rozřezanou slámou v době sklizně obilnin je nejlevnější a nejpokrokovější formou zužitkování statkového materiálu, kterého je velké množství.

Je však málo údajů, jež by byly získány studiem hnojení slámou a způsobů jejího zapravování do půdy v konkrétních zemědělských oblastech. Tento stav brzdí rozsáhlejší uplatňování slámy jako přímého hnojiva, třebaže z agronomického hlediska není proti hnojení slámou námitek, hnojí-li se správným způsobem a je-li zajištěn rychlý průběh rozkladných procesů.

Byl r. 1969 na Trofimovově školním statku Oděského zemědělského institutu založen stacionární pokus. Místo, kde

I. Vliv hnojení slámou a způsobů jejího zapravení do půdy na hektarový výnos kukuřičného zrna (ve 100 kg). — Effect of straw dressing and straw incorporation into soil on per hectare yields of maize grain (in 100 kg)

Varianty pokusu	Jednorázové zapravení slámy				Opakované zapravení slámy			Průměr za léta 1970—1974
	1970	1971	1972	průměr za 3 roky	1973	1974	průměr za 2 roky	
Orba pluhu s odhrnovačkami do hloubky 28—30 cm:								
— bez hnojení slámou	39,3	28,0	33,1	33,5	45,6	12,3	29,0	31,6
— s hnojením slámou	40,5	30,4	36,2	35,7	50,5	16,5	33,5	34,8
Kypření bez odhrnování do hloubky 28—30 cm se zapravením slámy	37,4	29,8	35,2	34,1	50,8	26,0	38,4	35,8
Povrchové zpracování do hloubky 10—12 cm se zapravením slámy	42,0	31,6	35,5	36,4	46,0	20,9	33,5	35,2
$S\bar{x}$ v %	1,00	2,10	1,03		0,84	3,02		
HCP ₀₅ (ve 100 kg ha ⁻¹)	1,18	1,80	1,07		1,20	1,58		

II. Vliv hnojení slámou a způsobů jejího zapravení do půdy na hektarový výnos hrachu (ve 100 kg). — Effect of straw dressing and straw incorporation into soil on per hectare yields of pea (in 100 kg)

Varianty pokusu	Jednorázové zapravení slámy				Opakované zapravení slámy			Průměr za léta 1970—1974
	1970	1971	1972	průměr za 3 roky	1973	1974	průměr za 2 roky	
Orba pluhu s odhrnovačkami do hloubky 20—22 cm:								
— bez hnojení slámou	16,8	17,0	14,3	16,0	25,1	21,2	23,2	18,8
— s hnojením slámou	16,8	17,4	14,6	16,3	26,4	21,4	23,9	19,3
Kypření bez odhrnování do hloubky 20—22 cm se zapravením slámy	17,8	18,7	15,1	17,2	24,6	25,6	25,1	20,3
Povrchové zpracování do hloubky 10—12 cm se zapravením slámy	18,1	19,0	17,5	18,2	24,3	27,3	25,8	21,2
$S\bar{x}$ v %	1,53	1,79	1,19		0,76	3,09		
HCP ₀₅ (ve 100 kg ha ⁻¹)	0,78	0,95	0,52		0,57	2,16		

III. Vliv hnojení slámou a způsobů jejího zapravení do půdy na hektarový výnos slunečnice (ve 100 kg). — Effect of straw dressing and straw incorporation into soil on per hectare yields of sunflower (in 100 kg)

Varianty pokusu	Jednorázové zapravení slámy			Opakované zapravení slámy				Průměr za léta 1970—1974
	1970	1971	průměr za 2 roky	1972	1973	1974	průměr za 3 roky	
Orba pluhy s odhrnovačkami do hloubky 24—26 cm:								
— bez hnojení slámou	12,7	18,8	15,7	10,1	14,7	10,9	11,9	13,4
— s hnojením slámou	14,8	22,2	18,2	12,4	17,4	14,0	14,6	16,1
Kypření bez odhrnování do hloubky 24—26 cm se zapravením slámy	12,9	21,0	16,9	13,4	16,9	14,7	15,0	15,7
Povrchové zpracování do hloubky 10—12 cm se zapravením slámy	12,3	20,5	16,4	11,9	16,8	14,9	14,5	15,2
$\bar{Sx}$ v %	2,31	1,50		1,00	1,64	2,66		
HCP ₀₅ (ve 100 kg ha ⁻¹)	0,92	0,88		0,36	0,80	1,07		

byl pokus uskutečněn, patří k agroklimatickému území Oděské oblasti s nedostatečným množstvím dešťových srážek. Hydrotermický koeficient se tu rovná 0,7—0,8.

Půdní kryt tvoří nesmytá, málo humózní, střední písčitohlinitá černozem na tmavohnědé spraši. Tloušťka humusové vrstvy je 60—65 cm. Obsah humusu ve svrchní vrstvě 0 až 20 cm se pohybuje v rozmezí 3,7—4,4 %. Zásoby přístupných forem živin jsou průměrné, reakce půdního roztoku se blíží neutrální reakci.

Výzkumy se uskutečňují v osmihonném obilnářskookopaninovém osevním postupu s tímto střídáním plodin: I. — úhor, II. — ozimá pšenice, III. — kukuřice na zrno, IV. — kukuřice na siláž, V. — ozimá pšenice, VI. — hrách, VII. — ozimá pšenice, VIII. — slunečnice. Výměra jednoho honu je 1,5 ha. Parcela měří 450 m². Pokusy mají 4 opakování.

V tomto sdělení se uvádějí výsledky pětiletých výzkumů využití slámy jako hnojiva při různých způsobech jejího zapravování. Rozřezaná sláma, získávaná při sklizni ozimé pšenice, se zapravuje ke kukuřici na zrno, hrachu a slunečnici. Hned po sklizni a rozmetání slámy se diskovalo do hloubky 10 až 12 cm. Ke kontrole slouží varianta s orbou bez zapravení slámy. Ve variantách s hnojením slámou bylo sledováno její zaorání a rovněž zapravení do svrchní vrstvy (10 až 12 cm) při základní obdělávce půdy hlubokým kypřičem a těžkými talířovými branami. Ve všech variantách pokusu jsme při základní obdělávce zapravovali P₄₀, K₄₀, jakož i dusíkatá hnojiva v množství 70 kg na každou tunu zapravované slámy. Množství slámy se pohybovalo mezi 3 až 5 t — to záleželo na tom, kolik se sklídilo ozimé pšenice.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jak ukazují výsledky našeho pokusu, všechny plodiny reagují na hnojení slámou příznivě. Přitom jejich reakce není stejná a do značné míry závisí na způ-

sobu zapravení slámy do půdy (tabulky I, II, III).

Při jednorázovém použití slámy ke kukuřici na zrno byl nejvyšší přírůstek

výnosu (290 kg ha⁻¹, neboli 8,6 %) získán tam, kde se sláma zapravovala do svrchní vrstvy půdy talířovými branami. Rovněž při zaorání slámy byl přírůstek výnosu zrna (220 kg ha⁻¹, čili 6,6 %) podstatný. Hnojením slámou v kombinaci se zpracováním půdy bez odhrnování se přírůstek výnosu zrna získá pouze v letech se suchým a horkým létem (1971, 1972).

Opakovaným hnojením slámou v osevním postupu se zvyšuje relativní přírůstek výnosu kukuřičného zrna. Zatímco například při jednorázovém hnojení slámou činil přírůstek výnosu zrna 1,8 až 8,6 % (průměr za léta 1970–1972), při opakovaném hnojení stoupl na 15,5 až 32,4 % (průměr za léta 1973–1974).

Vcelku byly ve všech letech pokusu nejlepší varianty se zapravením slámy do svrchní vrstvy půdy při kypření bez odhrnování a povrchového zpracování půdy.

Nutno poznamenat, že v průběhu let pokusu byl obsah hrubého proteinu v kukuřičném zrnu ve variantách s hnojením slámou na stejné nebo vyšší úrovni než na kontrolním dílci, což příznivě ovlivnilo množství hrubého proteinu z jednotky plochy. Přitom byl rovněž zjištěn vyšší obsah nepostradatelných aminokyselin — lyzinu a tryptofanu.

Jak vyplývá z údajů v tabulce II, bylo zaorání slámy k hrachu ve čtyřech případech z pěti neefektivní. Přitom ponechání slámy ve svrchní vrstvě půdy přispělo k dosažení podstatného přírůstku výnosu zrna hrachu (v průměru za 5 let 7,9–12,8 %). V těchto variantách bylo rovněž zjištěno největší množství hrubého proteinu z jednotky plochy.

Pokud jde o hnojení slámou k slunečnici, zde se jako nejlepší způsob aplikace slámy ukázalo být její zaorání (tabulka III). Ponechání slámy ve svrchní vrstvě půdy bylo efektivnější v suchých letech (1972, 1974). Při všech způsobech zapravování slámy byl zjišťován vyšší obsah tuku v jádrech nažek a nižší slupkovitost.

Výsledky našeho pokusu tudíž dokazují příznivý vliv hnojení slámou na výnos kukuřičného zrna, hrachu a slunečnice, přičemž účinnost tohoto vlivu vzrůstá u kukuřice a hrachu po opětovaném zapravení slámy v osevním postupu. Lze předpokládat, že systematické obohacování půdy čerstvou organickou hmotou ve formě slámy bude přispívat k dalšímu růstu výnosů zemědělských plodin. To vše svědčí ve prospěch využití slámy jakožto organického hnojiva v jižních ukrajinských stepích.

KAZAKOV V. J., KATREČKO P. M., TICHONOV A. V., ŠČERBAKOV V. J. (Vsesvazový šlechtitelsko-genetický ústav VASCHNIL, Oděsa, SSSR). *Hnojení slámou při různých způsobech základního zpracování půdy na jižní Ukrajině*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (1) : 221–224, 1976.

Pětiletými stacionárními polními pokusy bylo zjištěno, že v suchých podmínkách ukrajinské stepi všechny plodiny na jižních černozemích příznivě reagují na hnojení slámou. Reakce různých plodin není stejná a do značné míry závisí na způsobu zapravení slámy do půdy. Při pěstování kukuřice na zrno jsou nejlepší výsledky s hlubokým kypřením bez odhrnování, kdy se sláma ponechává ve vrstvě 10–12 cm. K hrachu je nejlepší obdělání půdy talířovými branami se zapravením slámy do 10 až 15 cm vrstvy půdy, zatímco u slunečnice je nejúčelnější slámu zaorávat do hloubky 24–26 cm.

КАЗАКОВ В. Е., КАТРЕЧКО П. М., ТИХОНОВ А. В., ЩЕРБАКОВ В. Я. (Всесоюзный селекционно-генетический институт ВАСХНИЛ, Одесса, СССР). *Удобрение соломой при разных способах основной почвообработки в южной Украине*. Растlinná výroба (Praha) 22 (1) : 221–224, 1976.

В ходе длившихся 5 лет стационарных опытов установлено, что в засушливых условиях украинской степи все культуры на южном черноземе благоприятно реагируют на удобрение соломой. Их реакция в большой мере зависит от способа заделки соломой в почву. Кукуруза на зерно дает лучшие результаты при глубоком рыхлении без отвала, когда соломой оставляют в слое 10–12 см. Для гороха лучше всего годится поверхностная обработка дисковыми боронами с заделкой соломой на глубину 10–15 см, тогда как под подсолнечником хорошо себя оправдывает заделка на глубину 24–26 см.

Adresa autorů:

V. J. Kazakov, P. M. Katrečko, A. V. Tichonov, V. J. Ščerbakov, Vsesvazový šlechtitelsko-genetický ústav VASCHNIL, Oděsa, SSSR

CONTENT

Němeček J.: Relations of the Distribution of Soils and Some Soil Characteristics with the Climate and the Altitude above Sea-Level . . .	113
Němeček J.: Methods of Numerical Taxonomy in the Soils of the Czech Socialist Republic . . .	125
Zuska V., Šimek J.: Study of the Soils of the Cheb Basin . . .	133
Haman F.: Effect of Calcium Phosphate Fertilization on the Changes of Soil Phosphates. III. Dynamics of the Changes of Soil Phosphates in the Topsoil Layer of Brown Forest Soil . . .	141
Lišťanská J., Apltauer J.: AM and N-Serve Nitrification Inhibitors Influencing Urea Nitrogen Transformation . . .	151
Vaněk J., Říčařová D.: Reduction of Sandy Soil Permeability by the Addition of Power-Station Light Ash . . .	163
Novák B., Bönischová-Franklová S.: Chemical and Biochemical Characteristics of Cattle Liquid Manure from Litterless Cattle Houses . . .	171
Derco M.: Effect of Stand Density in Interaction with Nutrient Rates on the Yields of the 'Amsel' Variety of the Series of Early to Medium-Early Potatoes . . .	179
Dudáš F., Pelikán M.: Effect of Cultural Practices and Fertilization on the Quality of Malting Barley Grown in Monoculture . . .	189
Foltýn J.: Traits for the Characteristics of the Wheat Ideotype under Central-European Conditions . . .	203
Dančík J.: Performance of Three Red Clover — Meadow Fescue Mixtures Sown at Low Seeding Rates . . .	209
Kazakov V. J., Katrečko P. M., Tichonov A. V., Ščerbakov V. J.: Straw manuring in different systems of basic soil cultivation in the southern Ukraine . . .	221

INHALT

Němeček J.: Beziehungen zwischen der Ausbreitung von Böden wie auch einigen Bodeneigenschaften und dem Klima und der Seehöhe . (res. E/113)	
Němeček J.: Einsatz der Methoden der numerischen Taxonomie bei Böden der ČSR . . . (res. E/125)	
Zuska V., Šimek J.: Beitrag zur Erkenntnis der Böden des Eberländer Beckens . . . (res. E/133)	
Haman F.: Einfluß der Düngung mit Kalziumphosphat auf Änderungen der Bodenphosphate. III. Dynamik der Umwandlungen der Bodenphosphate in der Braunerdeackerschicht . . . (res. E/141)	
Lišťanská J., Apltauer J.: Beeinflussung des Wechselfrozesses von Harnstoffstickstoff durch Nitrifikationsinhibitoren Am und N-Serve . (res. E/151)	
Vaněk J., Říčařová D.: Beitrag zur Herabsetzung der Durchlässigkeit sandiger Böden durch Zugabe von Kraftwerkflugasche . . . (res. E/163)	
Novák B., Bönischová-Franklová S.: Chemische und biochemische Charakteristik der Rindergülle aus streulosen Anlagen . (res. E/171)	
Derco M.: Einfluß der Bestandesdichte in Zusammenwirkung mit der Nährstoffgabe auf den Ertrag der Sorte 'Amsel' von der Gruppe der Früh-bis Mittelfrühhkartoffeln . . . (res. E/179)	
Dudáš F., Pelikán M.: Einfluß der Anbautechnik und Düngung auf die Qualität der in Monokultur angebauten Braugerste . . . (res. E/189)	
Foltýn J.: Kennzeichen für die Charakteristik des Weizenideotyps unter mitteleuropäischen Bedingungen . . . (res. E/203)	
Dančík J.: Ertragsleistung von drei Gemengen von Wiesenklees und Wiesenschnitzel bei verminderten Aussaatmengen . . . (res. E/209)	
Kazakov V. J., Katrečko P. M., Tichonov A. V., Ščerbakov V. J.: Düngung mit Stroh bei verschiedenen Methoden der Grundbodenbearbeitung in Südukraine . . . (res. E/221)	

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.