

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

3

ROČNÍK 28 (LV)
PRAHA
BŘEZEN 1982
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Řídí redakční rada

Ing. Jiří Fiala, DrSc. (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc.,
ing. Vladimír Dufek, prof. ing. Marko Ďuriš, CSc., ing. Fran-
tišek Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Dušan
Hutla, doc. ing. Ján Jech, CSc., ing. Jiří Kulík, Jan Květoň,
ing. Vladimír Píša, doc. ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing.
Zdeněk Steffl, CSc., Josef Višinský, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Fiala, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1982

■

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje
studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech
výzkumu v oboru zemědělská technika. Vydává Českoslo-
venská akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických
informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56
Praha 2, Slezská 7, telefon 257541-9. Celoroční předplatné
Kčs 120,—.

■

Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA публикует об-
зоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по
научному исследованию в области сельскохозяйственной техники.
Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Инсти-
тут научно-технической информации по сельскому хозяйству. Вы-
ход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■

The scientific journal ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publishes
studies, analyses and scientific treatises about the solved
research tasks in the line of the agricultural mechanization.
Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture —
Institute of Scientific and Technical Information for Agri-
culture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Praha 2,
Slezská 7.

■

Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECH-
NIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaft-
liche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben
auf dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben von der
Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie —
Institut für wissenschaftlich-technische Information der
Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Pra-
ha 2, Slezská 7.

STANOVENÍ NÁKLADŮ NA PŘEPRAVU STROJŮ, STROJNÍCH SKUPIN NEBO PODSKUPIN DO ÚDRŽBÁŘSKÝCH NEBO OPRAVÁRENSKÝCH ZAŘÍZENÍ

J. Kochan

KOCHAN, J. (Výzkumný a vývojový ústav STS a OZS, Praha): *Stanovení nákladů na přepravu strojů, strojních skupin nebo podskupin do údržbářských nebo opravárenských zařízení*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3): 129–141.

Přepavní náklady jsou jednou z položek, které působí proti koncentraci pečovatelských činností, tj. proti zvětšování pečovatelských útvarů. Jejich výše, kromě jiných faktorů, je ovlivňována především velikostí dopravních vzdáleností, měrnými náklady a četností jízd, event. hustotou strojů, strojních skupin nebo podskupin vyžadujících daný pečovatelský zásah. Protože pracovní oblasti pečovatelských útvarů mají různé velikosti a tvary, jejich umístění není v dané oblasti vždy centrické, je těžiště příspěvku orientováno na propočítání metodiky umožňující stanovit poměrně snadno a s dostatečnou přesností odpovídající přepavní náklady.

péče o zemědělskou techniku; koncentrace; velikost pracovní oblasti; přepavní náklady; střední dopravní vzdálenost

Náklady na přepravu strojů, strojních skupin nebo podskupin do údržbářských nebo opravárenských zařízení jsou významným faktorem přímo ovlivňujícím účelnou velikost těchto zařízení, tj. vyjadřujícím se bezprostředně k otázkám koncentrace výrobního úkolu. S rostoucím výrobním úkolem v těchto zařízeních v zemědělství se na jedné straně snižují náklady bezprostředně související s údržbářským nebo opravárenským zásahem (vlastní náklady), na druhé straně však (při konstantní hustotě strojů) rostou pracovní oblasti, zvětšují se přepavní vzdálenosti, a tím i přepavní náklady.

V současné době existuje při stanovení přepavních nákladů především v druhém a třetím opravárenském stupni určitá nejednotnost. Náklady na celkovou distribuci strojů, strojních skupin a podskupin do specializovaných opraven a zpět (do výměnných středisek) jsou stanovovány zpravidla určitým procentuálním podílem z ceny za uskutečněnou opravu. Takto stanovené náklady se v konkrétních případech značně liší od nákladů skutečných.

Protože pracovní oblasti opraven nabývají různých tvarů, umístění opraven v těchto oblastech není vždy centrické a konkrétní výpočty pro stanovení odpovídajících středních přepavních nákladů na stroj, skupinu nebo podskupinu v závislosti na výrobním úkolu opravárenského podniku jsou poměrně složité, nabývá na významu metoda umožňující stanovit poměrně snadno, rychle a s dostatečnou přesností výši uvedených nákladů.

Danou problematikou se obdobně zabývala již řada autorů, vždy však ve spojitosti s umístěním údržbářského nebo opravárenského zařízení ve středu své pracovní oblasti. Těžištěm práce je proto postihnout vliv umístění pečovatelského útvaru mimo střed pracovní oblasti na velikost přepavních nákladů. Protože navržený postup je snadno

aplikovatelný, umožňuje stanovit i přepravní náklady do pečovatelského zařízení umístěného mimo pracovní oblast strojů pro případ, kdy je např. na území státu řada oblastí s odlišnou hustotou strojů. Navrženou metodou lze pro ně stanovit odděleně přepravní náklady pro libovolně umístěný pečovatelský útvar a pak se metodou váženého průměru mohou stanovit např. náklady celostátní.

ZÁKLADNÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PŘEPRAVNÍ NÁKLADY

Obecně jsou náklady na přepravu ovlivňovány především:

- množstvím a hmotností přepravovaných strojů, skupin nebo podskupin,
- způsobem dopravy a druhem použitého dopravního prostředku,
- vhodností strojů k přepravě,
- organizací dopravy,
- přepravní vzdáleností.

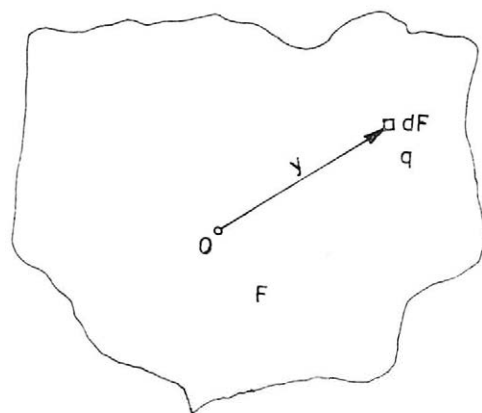
V konkrétních případech realizované dopravy je nutné přepravní náklady stanovené časovými i výkonovými sazbami doplnit o náklady:

- spojené se zpáteční cestou řidiče,
- na demontáž a montáž strojních skupin souvisejících s realizací přepravy,
- na naložení a vyložení dopravovaného nákladu,
- na doprovodné vozidlo apod.

Rozhodujícím podkladem pro stanovení středních přepravních nákladů je určení střední dopravní vzdálenosti v dané pracovní oblasti opravy. Tato vzdálenost závisí především na tvaru pracovní oblasti opravy, na existující síti vozovek (a jejich kvalitě) a na poloze umístění opravy vzhledem ke středu této oblasti.

VLIV TVARU PRACOVNÍ OBLASTI OPRAVY NA STŘEDNÍ DOPRAVNÍ VZDÁLENOST

Obecně lze střední dopravní vzdálenost v příslušné oblasti definovat jako podíl celkového objemu prací na dopravu strojů nebo skupin a podskupin vyžadujících opravu — jejich celkovou hmotností (obr. 1)



1. Schéma k odvození střední dopravní vzdálenosti — Diagram of deriving the mean transport distance

$$R_s = \frac{\int q \cdot y \cdot dF}{q \cdot F}$$

kde: R_s — střední dopravní vzdálenost [km]

dF — elementární plocha, ze které je nutné dopravovat stroje, skupiny nebo podskupiny vyžadující daný druh opravy [km²]

q — hmotnost strojů, strojních skupin nebo podskupin, připadající na elementární plochu dF [t.km⁻²]

y — vzdálenost elementární plochy od opravy [km]

F — celková plocha oblasti [km²]

PRACOVNÍ OBLAST OPRAVNY KRUHOVÉHO TVARU

Pro kruhovou pracovní oblast o poloměru R s opravnou umístěnou ve středu bude pro střední dopravní vzdálenost R_s (za předpokladu rovnoměrného rozložení strojů nebo strojních skupin a podskupin vyžadujících daný pečovatelský zásah na ploše a při přímočaré přepravě) platit:

$$R_s = \frac{2}{3} R \quad [\text{km}]$$

PRACOVNÍ OBLAST OPRAVNY ČTVERCOVÉHO NEBO OBDĚLNÍKOVÉHO TVARU

Pro pracovní oblast opravy, kterou lze s dostatečnou přesností nahradit čtvercem nebo obdélníkem s umístěním opravy v těžišti této plochy, lze odvodit pro R_s :

$$R_s = \frac{a + b + 2u}{6} \quad [\text{km}]$$

kde: a, b — poloviční délky stran v pravoúhelníku

u — poloviční délka úhlopříčky

Střední přepravní vzdálenost R_s je tedy závislá na poměru stran $a : b$. Pro oblast s plochou 7 km² bude v kruhové oblasti $R_s \approx 1$ km. Pro tutéž plochu tvaru obdélníku v poměru stran $a : b = 1 : 2$ bude $R_s = 1,12$ km, takže střední přepravní vzdálenost se zvětšuje o 0,12 km.

Poměr střední vzdálenosti v pracovní oblasti o tvaru pravoúhelníku k střední přepravní vzdálenosti v oblasti kruhové při téže velikosti plochy a opravně umístěné v těžištích daných pracovních oblastí je možné nazvat součinitelem postihujícím tvar pracovní oblasti η_T . V uvedeném příkladu je $\eta_T = 1,12$.

Pro některé ostatní poměry stran v pravoúhelníku lze odvodit tyto opravné součinitele:

poměr stran a/b	1 : 1	1 : 2	1 : 3	1 : 4	1 : 5	1 : 10	1 : 100
opravný součinitel η_T	1,01	1,12	1,27	1,41	1,54	2,12	6,28

PRACOVNÍ OBLAST ELIPTICKÉHO TVARU

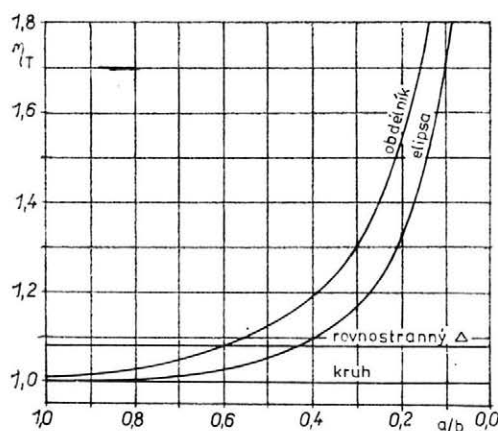
Obdobně je možné odvodit opravné součinitele postihující vliv pracovní oblasti eliptického tvaru. Pro některé poměry poloos činí hodnoty součinitelů η_T :

poměr poloos a/b	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
opravný součinitel η_T	1,71	1,32	1,17	1,12	1,05	1,02	1,00	1,00	1,00	1,00

PRACOVNÍ OBLAST OPRAVNÝ VE TVARU ROVNOSTRANNÉHO TROJÚHELNÍKA

Střední přepravní vzdálenost v této oblasti se proti opravně kruhového tvaru zvětší přibližně 1,08krát, tedy $\eta_T = 1,08$.

Na závěr lze konstatovat: pokud má pracovní oblast stejnou velikost plochy s opravnou umístěnou v těžišti oblasti, ale jiný tvar než kruhový (čtverec, různé obdélníky, trojúhelník, elipsa), střední dopravní vzdálenost se proti kruhové oblasti zvětší. Vzájemnou velikost opravných součinitelů η_T pro některé geometrické tvary ploch, jimiž lze s dostatečnou přesností skutečnou pracovní oblast opraven nahradit, uvádí obr. 2.



2. Závislost součinitele η_T pro některé základní tvary oblastí vzhledem k tvaru oblasti kruhové (a/b — poměr stran obdélníka, ev. poloos elipsy) — Dependence of the coefficient η_T for some basic shapes of the regions related to the shape of circular region (a/b — rectangle side ratio, or ellipse semi-axis ratio)

VLIV VYOSENÍ OPRAVNÝ VZHEDEM KE STŘEDU DANÉ OBLASTI NA STŘEDNÍ DOPRAVNÍ VZDÁLENOST

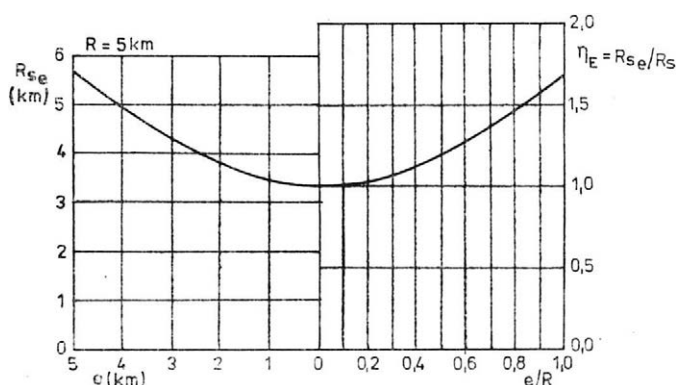
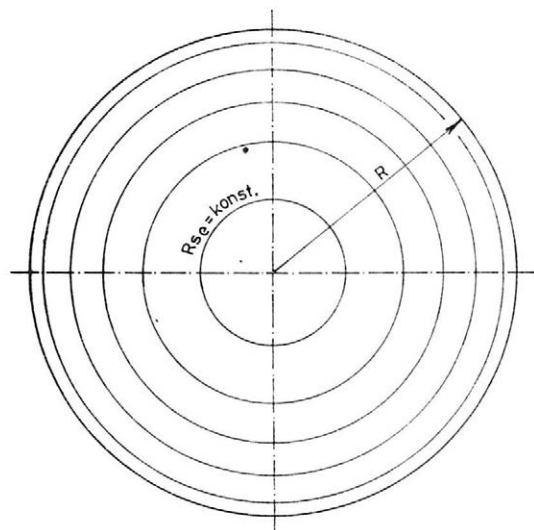
V praxi je obtížné dodržet podmínku, aby opravná vždy ležela v těžišti pracovní oblasti. Jestliže si symbolem e označíme vzdálenost od středu pracovní oblasti k dané opravně ležící tedy mimo těžiště oblasti (vyosení) a R_{se} střední dopravní vzdálenost při vyosení e , pak poměr střední dopravní vzdálenosti R_{se} k střední dopravní vzdálenosti R_s (kdyby opravná byla umístěna v těžišti oblasti — tedy při $e = 0$) udává, kolikrát se tato vzdálenost prodlouží. Tento poměr lze nazvat součinitelem postihujícím vliv vyosení opravný v dané oblasti (η_E).

KRUHOVÁ PRACOVNÍ OBLAST

Aproximační metodou lze odvodit pro závislost $\eta_E = f(e, R)$ vztah:

$$\eta_E = \frac{R_{se}}{R_s} = 0,7 \left(\frac{e}{R} \right)^2 + 1$$

3. Závislost střední dopravní vzdálenosti R_{se} na vyosení e (od těžiště pracovní oblasti) a závislost součinitele excentricity η_E na poměru e/R v kruhové pracovní oblasti opravy — Dependence of the mean transport distance R_{se} on the eccentricity e (from the center of the working region) and dependence of the eccentricity coefficient η_E on the ratio e/R in the circular working region of the repair shop



přičemž

$$R_{se} = \left[0,7 \left(\frac{e}{R} \right)^2 + 1 \right] \cdot R_s$$

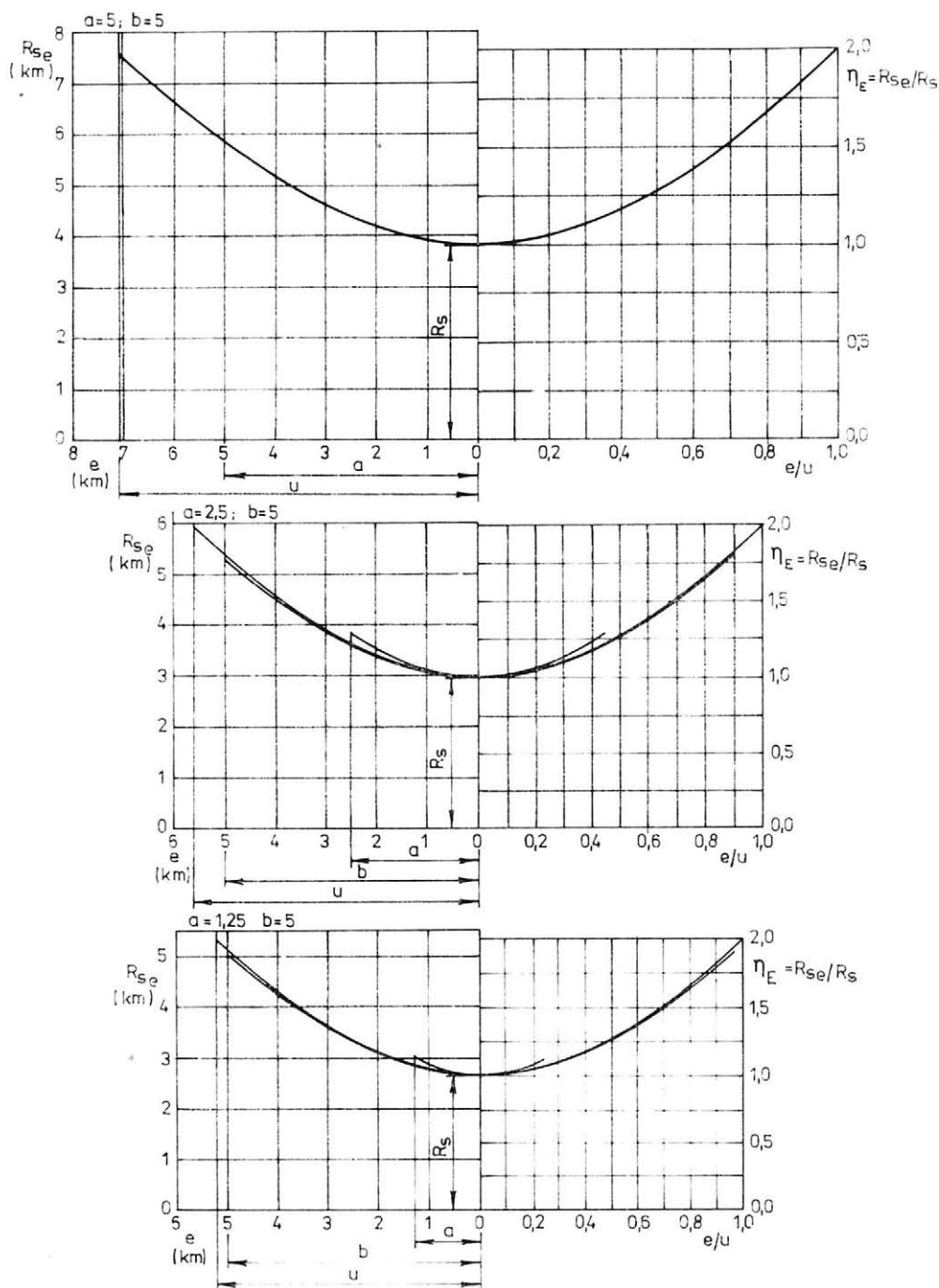
Bude-li tedy oprava umístěna ve vzdálenosti R od středu v kruhové pracovní oblasti, prodlouží se střední přepravní vzdálenost 1,7krát ($\eta_E \doteq 1,7$).

PRACOVNÍ OBLAST ČTVERCOVÉHO NEBO OBDÉLNÍKOVÉHO TVARU

Z výsledných křivek na obr. 4 a 5 je zřejmé, že střední přepravní vzdálenost R_{se} závisí na poměru stran $a : b$ a vyosení e . Na obr. 4 jsou uvedeny absolutní velikosti R_{se} ve směru a, b a u pro různé poměry $a : b$, absolutní velikost R_s (v těžišti oblasti) i závislost $\eta_E = f(e, u); f(e, a); f(e, b)$. Protože výsledné křivky jsou v okolí těžiště oblasti ploché (s malým přírůstkem ΔR_{se}), lze pro praktické účely (vzhledem k ostatním vlivům) vyosení e přenést po kružnici na úhlopříčku u , pokud oprava neleží v oblasti úhlopříčky u .

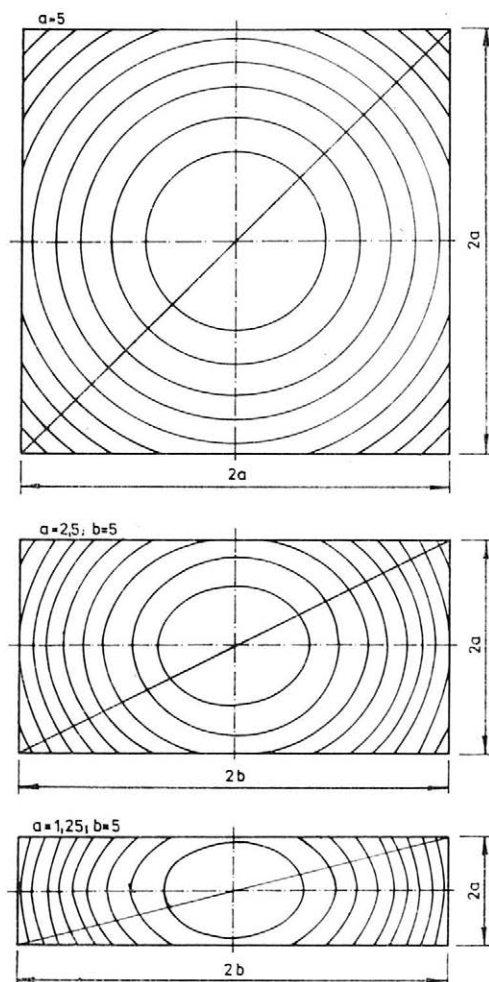
Pro závislost $\eta_E = f(e, u)$ lze odvodit vztah:

$$\eta_E = \frac{R_{se}}{R_s} = \left(\frac{e}{u} \right)^{1,85} + 1$$



4. Závislost součinitele postihujícího vliv vyosení opravní η_E a střední dopravní vzdálenosti R_{se} pro různé poměry stran $a:b$ v oblasti pravouhelníkové na vyosení e ve směru poloos a, b a úhlopříčky u — Dependence of the coefficient expressing the influence of the repair shop eccentricity η_E and the mean transport distance R_{se} for different side ratios $a:b$ in the rectangular region on the eccentricity e in the direction of the semi-axes a, b and the diagonal u

5. Geometrická místa bodů s konstantní R_{se} pro různé poměry stran $a : b$ v pravoúhelníkové oblasti — Geometric loci of points with the constant R_{se} for different side ratios $a : b$ in the rectangular region



přičemž

$$R_{se} = \left[\left(\frac{e}{u} \right)^{1,85} + 1 \right] \cdot R_s$$

kde: R_s — střední přepravní vzdálenost v těžišti pravoúhelníka (tedy při $e = 0$)

PRACOVNÍ OBLAST VE TVARU ROVNOSTRANNÉHO TROJÚHELNÍKA (obr. 6)

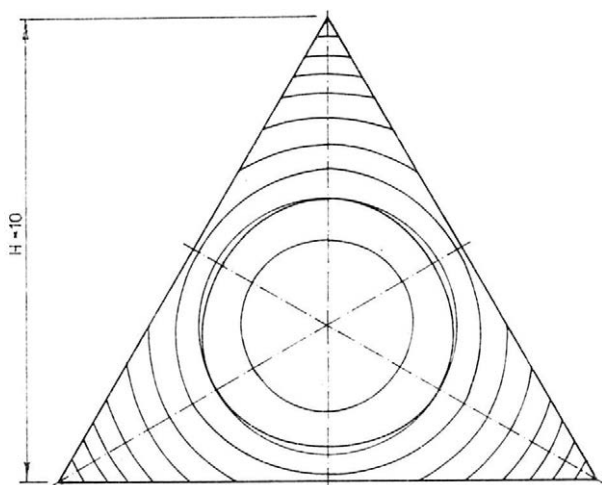
Obdobně lze odvodit pro závislost $\eta_E = f(e, H)$ vztah:

$$\eta_E = \frac{R_{se}}{R_s} = 2,71 \left(\frac{e}{H} \right)^{1,85} + 1$$

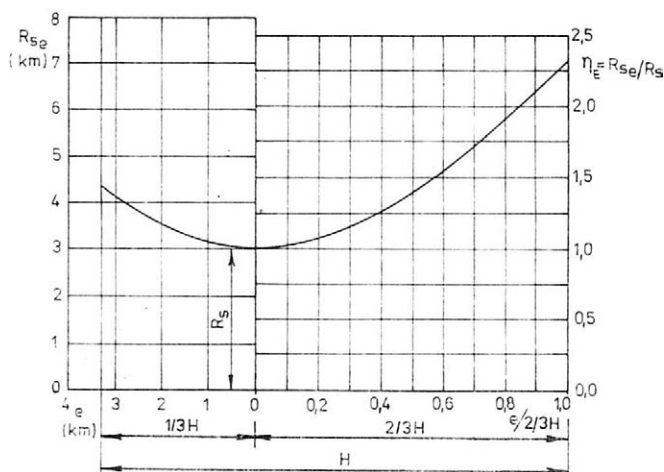
přičemž

$$R_s \approx 0,31 H$$

Z výsledků řešení je patrné, že vyosení opravní vzhledem k těžišti plochy pracovní oblasti vždy způsobuje, že se střední přepravní vzdálenost prodlužuje. Na obr. 7 je znázorněn průběh součinitelů η_E pro některé základní geometrické tvary, jimiž lze skutečnou pracovní oblast opravní nahradit, na poměru vyosení.



6. Závislost střední dopravní vzdálenosti R_{se} na vyosení opravy e (e — vzdálenost od těžiště trojúhelníka) a závislost součinitele excentricity η_E na poměru vzdálenosti e/H v pracovní oblasti tvaru rovnostranného trojúhelníka (izokvanta s $R_{se} = \text{konst.}$; $\Delta R_{se} = \text{konst.}$) — Dependence of the mean transport distance R_{se} on the repair-shop eccentricity e (e — distance from the bary-center of the triangle) and dependence of the eccentricity coefficient η_E on the distance ratio e/H in the working region of the shape of equilateral triangle (isoquanta with $R_{se} = \text{konst.}$; $\Delta R_{se} = \text{konst.}$)



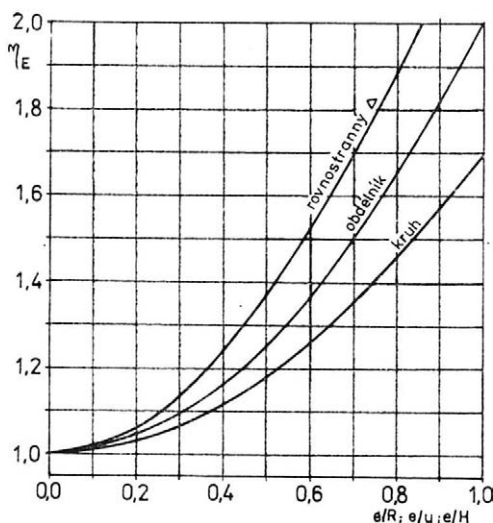
VLIV ZAKŘIVENÍ DOPRAVNÍCH KOMUNIKACÍ NA PRODLOUŽENÍ JÍZD

Prodlení jízdy zakřivením dopravních komunikací lze uvést součinitelem, který vyjadřuje poměr skutečné vzdálenosti ke vzdálenosti přímkové. Průměrné hodnoty součinitelů prodlení jízdy (η_D) pro charakteristické výrobní oblasti v našich podmínkách jsou uvedeny v tab. I.

ZÁVISLOST STŘEDNÍCH DOPRAVNÍCH NÁKLADŮ NA VÝROBNÍM ÚKOLU OPRAVY

S rostoucím výrobním úkolem opravy (při konstantní hustotě strojů, skupin nebo podskupin vyžadujících opravu) se zvětšuje pracovní oblast, rostou dopravní vzdálenosti, a tedy i přepravní náklady. Hustotu strojů, skupin nebo podskupin vyžadujících

7. Závislost součinitele η_E pro některé základní tvary oblastí na poměru vyosení: — pro kruhovou oblast e/R ; — pro obdélník, čtverec e/u ; — pro rovnostranný trojúhelník e/H — Dependence of the coefficient η_E for some basic shapes of the regions on the eccentricity ratio: — for circular region e/R ; — for rectangle, square e/u ; — for equilateral triangle e/H



I. Průměrný součinitel prodloužení jízdy v charakteristických výrobních oblastech — Average coefficient of prolonged rides in typical production regions

Základní údaje	Celková výměra	Zemědělská půda	Orná půda	Procento zastoupení výrobních oblastí — ze zemědělské půdy			
	v tis ha			kukuřičná	řepařská	bramborářská	horská
ČSSR	12 788	6 976	4 906	16,27	24,10	43,98	15,36
ČSR	7 890	4 428	3 326	3,88	30,12	55,48	10,27
SSR	4 898	2 548	1 580	37,81	13,60	24,00	24,27
Součinitel prodloužení jízdy η_D				1,27	1,24	1,46	1,74

opravu na plošné jednotce se střední dopravní vzdáleností rovnou 1 km lze vyjádřit vztahem:

$$N_k = \frac{N_M \cdot 7}{F} = \frac{N_{MS} \cdot 7 \cdot k_o}{F}$$

kde: N_M — počet strojů, skupin nebo podskupin vyžadujících opravu během roku v kusech (pro známou pracovní oblast opravy jde o výrobní úkol opravy — dále označení W_s — ks za rok)

F — celková plocha oblasti v km^2 (pracovní oblast opravy)

N_{MS} — celkový počet strojů, skupin nebo podskupin v oblasti v kusech

k_o — koeficient oprav

Střední dopravní vzdálenost pro kruhovou oblast v závislosti na výrobním úkolu opravy v dané oblasti lze vyjádřit z této úvahy:

$$\frac{R_{sK}^2}{R_{s1}^2} = \frac{W_s}{N_k}$$

Protože $R_{s1} = 1$ km, bude:

$$R_{sK} = \sqrt{\frac{W_s}{N_k}}$$

Pomineme-li položky nákladů souvisejících s přepravou v závislosti na čase a ostatní náklady spojené s dopravou, jež nejsou přímo závislé na vzdálenosti, i vliv vzdálenostní deprese, pak závislost středních přepravních nákladů na střední dopravní vzdálenosti má lineární průběh:

$$C_{dv} = a_1 \cdot \alpha \cdot R_{s_{sk}} \cdot Q$$

kde: a_1 — dopravní sazba (Kčs. t⁻¹. km⁻¹)

α — součinitel vytižení vozidla (při 50% vytižení vozidla: $\alpha = \frac{1}{k} = \frac{1}{0,5} = 2$)

Q — hmotnost přepravovaného stroje, skupiny nebo podskupiny (v t na km)

$R_{s_{sk}}$ — skutečná střední dopravní vzdálenost v dané pracovní oblasti opravy (km), přičemž platí

$$R_{s_{sk}} = R_{sK} \cdot \eta_T \cdot \eta_E \cdot \eta_D$$

Dosadíme-li za $R_{sK} = \sqrt{\frac{W_s}{N_k}}$, pak závislost středních přepravních nákladů na výrobním úkolu v dané pracovní oblasti opravy lze vyjádřit:

$$C_{dv} = a_1 \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{W_s}{N_k}} \cdot \eta_T \cdot \eta_E \cdot \eta_D \cdot Q$$

K rychlejšímu stanovení středních přepravních nákladů v závislosti na ročním výrobním úkolu v dané pracovní oblasti opravy byl zpracován nomogram (obr. 8). Výchozím bodem je roční výrobní úkol opravy. Užití nomogramu je znázorněno na příkladu.

Simulované vstupní hodnoty:

- roční výrobní úkol specializované opravy $W_s = 15\,000$ kusů za rok,
- pracovní oblast opravy má přibližně tvar obdélníka o poměru stran 1 : 2,
- specializovaná oprava leží přibližně na jedné z úhlopříček obdélníka,
- hustota motorů vyžadujících GO v dané oblasti $N_k = 2$ kusy na 7 km²,
- poměr vyosení opravy e k úhlopříčce u : $e/u = 0,36$,
- součinitel prodloužení jízdy způsobených zakřivením dopravních komunikací $\eta_D = 1,3$,
- pro přepravu je užíváno nákladních automobilů o užitečné hmotnosti 7,5 t (podle TR-4 $a_1 = 2,044 = 0,9$ Kčs. t⁻¹. km⁻¹),
- průměrná hmotnost přepravovaných motorů $Q = 0,5$ t na kus,
- průměrný počet motorů současně přepravovaných na vozidle $n = 9$ kusů (procento vytižení vozidla $Q \cdot n \cdot 100/7,5 = 60$ %).

Hledanou hodnotou jsou střední přepravní náklady (závislé na vzdálenosti) na jeden motor. Jak vyplývá z čárkovaných přímků v nomogramu, budou činit:

$$C_{dv} = 113,50 \text{ Kčs za kus}$$

Zvýšíme-li výrobní úkol opravárenského podniku za jinak stejných podmínek o 33 %, tj. $W_s = 20\,000$ kusů za rok, zvětší se přepravní náklady jen o 14,5 %, tj. $C_{dv} = 130$ Kčs za kus (tedy přepravní náklady rostou v závislosti na výrobním útvaru opravy regresivně).

Uvedená metoda je vhodnou pomůckou pro plánování i určení odpovídajících středních přepravních nákladů na opravovaný stroj, skupinu nebo podskupinu v závislosti na výrobním úkolu opravárenského podniku za známých podmínek (způsob a organizace dopravy, hustota strojů, tvar oblasti, umístění opravy ap.) v dané pracovní oblasti opravy. Umožňuje poměrně snadno a rychle určit slabá místa v realizovaných přepravách a navrhnout opatření k jejich racionalizaci. Metoda je obecně použitelná při výběru nejvhodnějších variant v koncepčních záměrech (při hledání minimálních středních přepravních vzdáleností) při vyjádření kooperačních opraven i středisek v prvním pečovatelském stupni (tj. tehdy, kdy zemědělská technika vyjíždí z centra do míst pracovního nasazení ve své pracovní oblasti — určitý tvar oblasti, velikost i umístění střediska) a obecně tam, kde dochází k plošné přepravě ať už zemědělských produktů, či jiných materiálů do stanovených center.

Došlo dne 5. 6. 1980

KOCHAN, J. (Naучно-исследовательский и конструкторско-испытательный институт МТС и РСХУ, Прага): Определение затрат на транспортировку машин, групп или подгрупп машин в мастерские по техническому уходу или ремонту машинной техники. *Zeměd. Techn.*, 28, 1982 (3) : 129-141.

Транспортные затраты представляют одну из статей расходов, действующих против концентрации работ по уходу за техникой, т.е. против укрупнения ремонтных центров. Их размер, помимо других факторов, обусловлен, прежде всего, величиной транспортных расстояний, удельными затратами и частотой проездов, при случае также плотностью машин, машинных групп или подгрупп, нуждающихся в данном техническом обслуживании. Ввиду того, что обслуживаемые центрами по техническому уходу и ремонту области имеют различные размеры и конфигурации и что их размещение в данной области не всегда бывает в самой ее середине, основной смысл настоящей работы ориентируется на разработку методики, позволяющей сравнительно просто и с достаточной точностью определить соответствующие транспортные затраты.

уход за сельскохозяйственной техникой; концентрация; размер обслуживаемой области; транспортные затраты; среднее транспортное расстояние

KOCHAN, J. (Research and Developmental Institute of the Machine and Tractor Stations and Farm-Machine Repair Shops, Praha): *Determining the Costs of the Transport of Machines, Machine Groups or Subgroups to Maintenance and Repair Shops*. *Zeměd. Techn.*, 28, 1982 (3) : 129-141.

Transport costs belong to features which are antagonistic to the concentration of maintenance services, i. e. to enlarging the maintenance stations. The level of the transport costs depends, besides on other factors, mainly on transport distances, specific costs and frequency of rides, and/or number of machines, machine groups or subgroups requiring maintenance and services. As the working regions of the maintenance and repair shops are of different sizes and shapes, they are not always located in the center of the given region; the objective of the present paper was to elaborate methods enabling to determine easily and precisely enough the corresponding transport costs.

maintenance of farm machines; concentration; size of working region; transport costs; mean transport distance

KOCHAN, J. (Forschungs- und Entwicklungsinstitut der MTS und LIW, Praha): *Bestimmung von Kosten auf den Transport von Maschinen, Maschinengruppen oder -untergruppen in Reparatur- und Instandhaltungseinrichtungen*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3) : 129-141.

Transportkosten stellen einen der Posten dar, die gegen die Konzentration der Instandhaltungstätigkeiten wirken, das heißt gegen die Vergrößerung der Instandhaltungseinrichtungen. Ihre Höhe wird außer anderem vor allem durch die Größe der Transportentfernungen, spezifische Kosten und Häufigkeit der Fahrten, eventuell durch die Menge der Maschinen, Maschinengruppen oder -untergruppen beeinflusst, die den gegebenen Instandhaltungseingriff erfordern. Da die Arbeitsgebiete der Instandhaltungseinrichtungen verschiedene Größen und Formen haben, und ihre Stationierung im gegebenen Gebiet nicht immer zentrisch ist, wird der Beitrag auf die Verarbeitung der Methodik orientiert, die ermöglicht, die entsprechenden Transportkosten verhältnismäßig leicht und mit genügender Präzision zu bestimmen.

Wartung der Landtechnik; Konzentration; Größe des Arbeitsgebietes; Transportkosten; mittlere Transportentfernung

Adresa autora:

Ing. Jan Kochan, Výzkumný a vývojový ústav STS a OZS, Černokostecká 116, 100 32 Praha - Malešice

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z úseku zemědělská technika

Uvedené publikace je možné 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 19.978/177

Kostenelemente und Entschädigungsansätze für die Benützung von Landmaschinen 1981.

Tänikon, Eidg. Forschungsanstalt f. Betriebswirtschaft und Landtechnik 1980. 5 + 14 s., obr., tab. Blätter für Landtechnik 177. (Zemědělské stroje — provoz — náklady)

Landmaschinen fachgerechte Pflege und Instandsetzung. D 31.783/40

Bonn, Bayerische Landesanstalt für Landtechnik 1980. 24 s., obr. (Opravařské dílny — zařízení)

SOUTHWELL, P. H. — JACKSON, D. J. D 39.777/188

Galisone engine carburetors.

Toronto (Ontario), Depart. of agric. 1980. 13 s. Publication 188. (Motory benzínové — karburátory)

PODEWIN, B. — ZIEHE, B. E 27.603 792

Streuaufsatz D 035 für LKW W 50 LAZ. VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen — Betrieb Landmaschinenbau Güstrow. Bearbeiter: B. Podewin, B. Ziehe. Prüfbericht Nr 792.

Potsdam-Bornim, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik 1979. 20 s., obr., tab. (Rozmetadla strojových hnojiv — návody — D 035 — zkoušení — NDR — zprávy)

Selvan drypvandingsanlaeg. D 69.307 84

Anmelder og fabrikant: Selvan I/S.

Bygholm, SjøF 1980. 6 s., 1 obr., 4 tab. Meddelelse Nr 84. (Závlaha kapkově — skleníky — zařízení — Selvan — zkoušení — Dánsko)

STANOVENIE EXPLOATAČNÝCH UKAZOVATEĽOV SAMOHYBNÉHO ZBERACIEHO VOZA

B. Studeník

STUDENÍK, B. (Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, Rovinka): *Stanovenie exploatačných ukazovateľov samohybného zberacieho voza*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3): 143–154.

Pri stanovení technicko-exploatačných ukazovateľov samozberacích vozov vychádzame z analýzy ukazovateľov zberacích vozov používaných v našom poľnohospodárstve a z analýzy ukazovateľov samohybných zberacích vozov vyrábaných v kapitalistických krajinách a určených pre zber krmovín na svahovitých plochách. Významnú úlohu pri stanovení exploatačných ukazovateľov majú výrobné podmienky, ktoré vystupujú ako podmienky obmedzujúce. Optimalizácia základného parametra samohybného zberacieho voza — konštrukčného objemu — vychádza z minimalizácie jednotkových priamych nákladov na zber sena. Optimálny konštrukčný objem voza je stanovený pri príprave riadku zo záberu štyri, resp. šesť metrov. minimalizácia nákladov na zber; optimálny konštrukčný objem voza

Efektívne využitie strojovej techniky v poľnohospodárstve je mimo iného dané aj zdôvodnenými exploatačnými ukazovateľmi, ktoré rešpektujú rozdielne výrobné podmienky. Táto podmienka je významná hlavne pri mechanizačných prostriedkoch, ktoré sa nasadzujú v horších výrobných podmienkach. Ide hlavne o stroje využívané pri práci na svahovitých pozemkoch, napr. pri zbere krmovín z trvalých trávnych porastov (ďalej TTP) a pod. Racionálna konštrukcia strojov musí vychádzať z obmedzujúcich výrobných podmienok. Úloha pri konštrukcii stroja by preto nemala byť postavená opačne, t. j. ku skonštruovanému stroju hľadať optimálne výrobné podmienky. Pojem veľkovýrobná technológia býva u nás často spojovaný s energeticky výkonným mechanizačným prostriedkom a táto tendencia sa u nás začínala presadzovať aj v pracovných postupoch zberu krmovín zo svahovitých plôch. V príspevku venujeme pozornosť stanoveniu zdôvodnených exploatačných ukazovateľov samohybného stroja (súpravy) pre zber krmovín na seno z pozemkov o svahovitosti 15 až 22°.

Súčasná univerzálna strojová technika používaná v poľnohospodárstve má svahovú dostupnosť do 8°, resp. do 10°. Súpravy s traktorom s predným náhonom a samohybné rezačky SPS-420 majú svahovú dostupnosť do 15°. Určitý podiel plôch TTP sa nachádza aj na pozemkoch so svahovitosťou nad 16°. V našom poľnohospodárstve je v súčasnosti potreba kosenia týchto plôch čiastočne krytá špeciálnymi horskými kosačkami, hlavne firmami Reform a Rapid, zatiaľ čo mechanizácia zberu krmovín na seno sa u nás iba rieši. Na zber krmovín z plôch o svahovitosti nad 16° by sa mala použiť špeciálna strojová technika.

METODIKA

Pri stanovení exploatačných ukazovateľov samohybného samozberacieho voza (súpravy) pre prácu na svahovitých pozemkoch vychádzame:

- z analýzy výrobných podmienok,
- z technických parametrov samohybných samozberacích vozov vyrábaných vo svete,
- z exploatačných ukazovateľov samozberacích vozov nasadzovaných v našom poľnohospodárstve.

Technické a exploatačné ukazovatele samozberacích vozov vyhodnotíme regresnou analýzou v závislosti od konštrukčného objemu veľkoobjemovej nadstavby. Optimálny objem veľkoobjemovej nadstavby stanovíme na základe minima jednotkových priamych nákladov na zber sena.

VLASTNÁ PRÁCA

CHARAKTERISTIKA VÝROBNÝCH PODMIENOK

Samohybné samozberacie vozy sú určené prevažne pre zber sena na svahovitých pozemkoch. Ťažisko plôch TTP na svahoch so sklonom nad 16° je v zemiakárskom až horskom výrobnom type. Výrobné podmienky tvoria vektor obmedzujúcich podmienok pri nasadení samozberacieho voza, pretože sú človekom v týchto výrobných oblastiach veľmi málo ovplyvniteľné. Z rozhodujúcich výrobných podmienok sú to:

- úroda krmovín,
- výmera honov, ich konfigurácia, svahovitosť, stredná dĺžka,
- mikronerovnosti a makronerovnosti pozemkov, terénne prekážky,
- dopravné vzdialenosti, kategória ciest,
- klimatické podmienky (zrážky, vlhkosť a teplota vzduchu).

Uvedené podmienky ovplyvňujú rýchlosť, kvalitu zberu krmovín a konečne aj náklady na jednotku produkcie.

Trvalé trávne porasty sú rozdelené podľa stupňa intenzity. Každému stupňu intenzity zodpovedá určitý spôsob obhospodarovania, využívania, čo súvisí so svahovitou a úrodou krmovín. V intervale svahovitosti 16 až 22° sa nachádzajú TTP III., II. a I. stupňa intenzity. Podľa prognostických prác Výskumného ústavu lúk a pasienkov v Banskej Bystrici sa tu predpokladaná úroda sena pohybuje v rozmedzí $2,4$ až $4,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Pri stanovení exploatačných parametrov budeme vychádzať z úrody $4,0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Úroda krmovín je tak významnou podmienkou obmedzujúcou nasadenie samozberacieho voza.

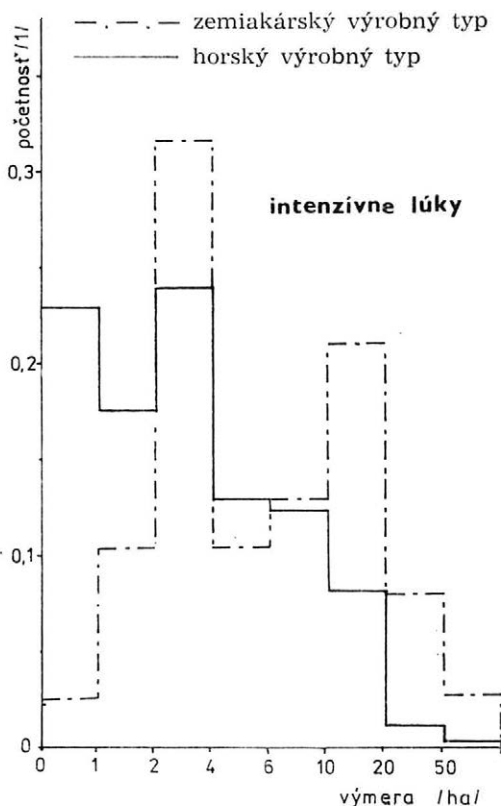
Výmera honu výrazne ovplyvňuje hodnotu súčiniteľa využitia pracovných jász, pretože s výmerou súvisí aj stredná dĺžka pozemku. Analýzu priemernej výmery pozemkov TTP na súbore modelových okresov vykonal Čerňanský (1978). Z grafického znázornenia početnosti pozemkov intenzívnych lúk v závislosti od ich výmery podľa vhodne zvolených intervalov (obr. 1) vyplýva, že:

- modálnym intervalom v zemiakárskom a horskom výrobnom type je výmera od 2 do 4 ha ,
- ťažisko plôch TTP je na pozemkoch s výmerou do 6 ha .

Podľa nášho výberového šetrenia sa stredná dĺžka pozemkov pohybovala od 200 do 250 m . Terénne podmienky v týchto výrobných typoch nedovoľujú výraznejšie zásahy s cieľom zvýšiť výmeru honov.

Mikrorelief a makrorelief pozemkov TTP ovplyvňujú technické a exploatačné ukazovatele samohybných strojov. Čerňanský (1978) dáva do súvislosti mikrorelief — spôsob obhospodarovania — stupeň intenzity. Na základe meraní uvádza, že:

1. Rozdelenie početnosti výmery intenzívnych lúk v zemiakárskom a horskom výrobnom type — Distribution of the frequency of the areas of intensive meadows in the potato and montane production regions



- ošetrovaním TTP sa vylepšujú mikronerovnosti,
- rekultivácia TTP nemá vplyv na mikrorelief, môže sa prednostne prejavovať na makronerovnostiach,
- neprejavuje sa závislosť reliéfu ani od stupňa svahovitosti, ani od smeru pohybu mechanizačného prostriedku na svahu.

Z uvedených výsledkov meraní vyplýva, že kvalita reliéfu je človekom iba čiastočne ovplyvňovaná. Reliéf ovplyvňuje hlavne voľba pracovnej rýchlosti a pracovné zábery mechanizačných prostriedkov určených pre zber krmovín.

Z hľadiska dopravného cyklu zberacieho voza je rozhodujúca stredná dopravná vzdialenosť a kvalita ciest. Analýza týchto obmedzujúcich podmienok na modelových poľnohospodárskych podnikoch ukázala, že:

- modálnym intervalom je dopravná vzdialenosť 2,5 až 3,0 km,
- ide hlavne o dopravu po poľných cestách so svahovitou nad 8°.

Klimatické podmienky ovplyvňujú tempo postupu zberu krmovín a kvalitu zberaného materiálu.

CHARAKTERISTIKA EXPLOATAČNÝCH UKAZOVATEĽOV ZBERACÍCH VOZOV

Pri zbere krmovín na seno sa v zemiakárskom a horskom výrobnom type takmer výhradne používajú samozberacie vozy. Seno sa zberá pri skladovacej vlhkosti, alebo sa dosušia studeným vzduchom. Za základný parameter samozberacieho voza považujeme

konštrukčný objem veľkoobjemovej nadstavby. Výkonnosť, resp. prácnosť pri nasadení samozberacieho voza je funkciou:

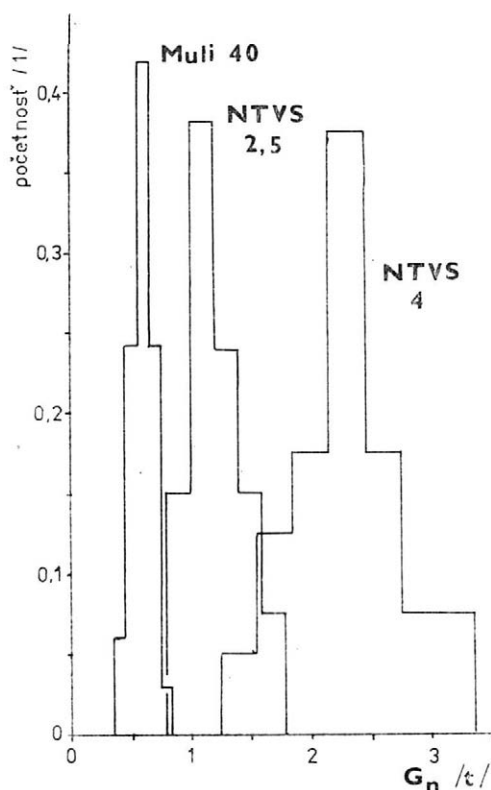
$$W_{02} = b(V_k, q, q_r, v_p, v_d, l, L, k_c, t_m) \quad (1)$$

Z uvedeného vektora nezávisle premenných veličín vystupujú ako konštanty: hmotnosť riadku, pracovná rýchlosť, dopravná vzdialenosť a kategória cesty; ďalšie veličiny budeme sledovať vo vzťahu ku konštrukčnému objemu nadstavby.

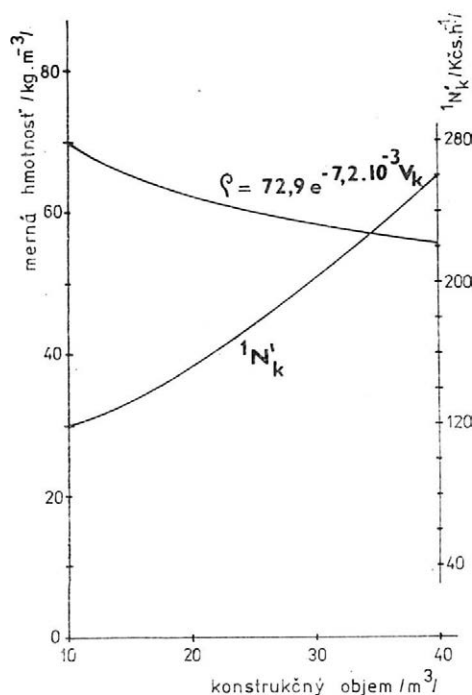
Hmotnosť nákladu vo veľkoobjemovej nadstavbe závisí od druhu krmoviny, jej vlhkosti a premieta sa do objemovej hmotnosti. Pri stanovení objemovej hmotnosti sena z TTP sme vychádzali z prevádzkových meraní hmotnosti nákladu v samohybných a návesných samozberacích vozoch, ktoré sa u nás v súčasnosti používajú. Štatistické vyhodnotenie hmotnosti nákladu nerezaného sena v samozberacích vozoch ukázalo, že pri všetkých vyhodnocovaných typoch sa hmotnosť nákladu menila podľa logaritmicko-normálneho rozdelenia na hladine významnosti $P > 1,0 \cdot 10^{-4}$ (obr. 2). Dĺžku variačného rozpätia ovplyvňuje variabilita vlhkosti zberaného materiálu.

Objemová hmotnosť sena v samozberacom voze vykazovala vysokú korelačnú závislosť od konštrukčného objemu voza. Túto závislosť popisuje na hladine významnosti $P > 0,975$ mocninová funkcia. Z grafického znázornenia závislosti (obr. 3) vyplýva, že objemová hmotnosť v intervale 10 až 20 m³ má vyšší pokles ako v intervaloch nad 20 m³. Znamená to, že nerezané seno v samozberacích vozoch do 20 m³ zlisuje klasické lisovacie zariadenie lepšie ako vo veľkých vozoch.

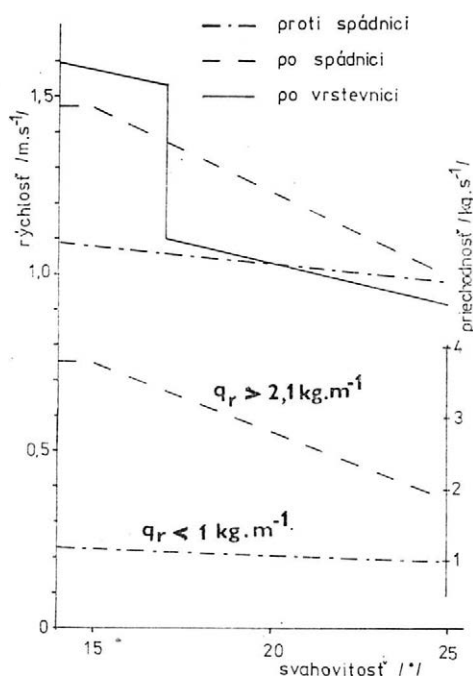
Dopravná rýchlosť samozberacích vozov pri jazde po poľných cestách v horských oblastiach závisí do určitej miery od konštrukčného objemu nadstavby. Dopravná rýchlosť



2. Rozdelenie početnosti hmotnosti nákladu sena v samozberacích vozoch — Distribution of the frequency of hay load mass in the self-loading trailers



3. Závislosť stlačenia sena vo veľkoobjemovej nadstavbe a konštantných nákladov od objemu — Dependence of hay compression in large crates and constant costs on the loading capacity



4. Závislosť pracovnej rýchlosti a priechodnosti zberača od svahovitosti pri voze Cargotrac — Dependence of the speed of operation and throughput of the self-loading trailer Cargotrac on the slope of the terrain

losť samohybných zberacích vozov s objemom okolo 10 m³ sa pohybovala v intervale 13 až 15 km.h⁻¹. Traktor s návesom NTVS-4 a samohybný zberací voz Unihot dosahovali v rovnakých dopravných podmienkach rýchlosť 8 až 12 km.h⁻¹. Zdržanie pri vykladaní na stacionárnom pracovisku závisí do určitej miery od typu stacionárneho pracoviska, ale taktiež od konštrukčného objemu voza, návesu.

Čas nakladania samozberacieho voza závisí od pracovnej rýchlosti a hmotnosti riadku. Pracovnú rýchlosť nemôžeme z hľadiska dynamickej stability ľubovoľne zvyšovať. Pracovná rýchlosť zahraničných samohybných samozberacích vozov pri práci na pozemkoch so svahovitosťou 18 až 22° sa pohybuje okolo 1,1 m.s⁻¹. S touto pracovnou rýchlosťou budeme počítať aj pri návrhu optimálneho konštrukčného objemu. Závislosť pracovnej rýchlosti samohybného voza Cargotrac CC-15S je na obr. 4. Prudký pokles pracovnej rýchlosti pri pohybe po vrstevnici súvisí so zmenou pracovnej rýchlosti. Pracovná rýchlosť nezávisela od hmotnosti riadku, ktorá bola v intervale 1,0 až 2,6 kg.m⁻¹.

V súčasnosti sa pri príprave riadkov na pozemkoch so svahovitosťou 16 až 22° využívajú zhrňovače s pracovným záberom 2,0 m. Pri súčasných úrodách krmovín tieto zhrňovače často nezabezpečujú potrebnú hmotnosť riadku z hľadiska optimálnej priechodnosti zberacieho ústrojenstva ani pre zberacie vozy s objemom nadstavby okolo 10 m³. Priechodnosť zberača voza Cargotrac je potom funkciou hmotnosti riadku. So snižujúcou sa hmotnosťou riadku klesá aj priechodnosť zberača. Príprava riadku zo štyroch pracovných záberov je takýmto zhrňovačmi takmer nemožná. Pri stanovení výkonnosti samozberacích vozov budeme vychádzať z dvoch variantov prípravy riadku:

- variant I predstavuje prípravu riadku z pracovného záberu 2,0 m v celom rozsahu konštrukčného objemu,
- variant II predstavuje prípravu riadku z pracovného záberu 3,0 m pri konštrukčnom objeme nad 21 m³.

STANOVENIE OPTIMÁLNYCH PARAMETROV

Pri stanovení optimálneho konštrukčného objemu samohybného samozberacieho voza bude potrebné zohľadniť aj niektoré hmotnostno-energetické parametre. Ako účelovú funkciu použijeme minimum jednotkových priamych nákladov:

$${}^1N_k + {}^1N_{zp} + {}^1N_{PHM} \rightarrow {}^1N_{min} \quad (2)$$

Optimalizácii veľkosti stroja venoval pozornosť Oubrecht (1980). Pri stanovení optimálnej veľkosti poľnohospodárskeho stroja vychádza z minimalizácie ročných nákladov a vo výpočte rešpektuje aj hodnotu tzv. biologických strát, ktoré vznikajú v dôsledku oneskoreného vykonania operácie. Zohľadnenie biologického charakteru pracovného predmetu vo výpočte treba pokladať za komplexný prístup k hodnoteniu výrobných síl v poľnohospodárstve.

U nás sa doposiaľ nevenovala dostatočná pozornosť stanoveniu hodnoty biologických strát, ktoré vznikajú v dôsledku oneskoreného vykonania operácie. Pri krmovinách nie je v súčasnosti rozpracovaná metodika ich ohodnotenia, pretože ide o medziprodukt. Volíme preto minimum priamych nákladov, ktoré môžeme stanoviť výpočtom.

Charakteristickým rysom jednotkových konštantných nákladov je, že nezávisia od ročného nasadenia. Pri ich prepočte na jednotku výkonnosti sa ich hodnota so sezónnou výkonnosťou znižuje hyperbolicky. Konštantné náklady tvoria:

- odpisy,
- úroky,
- uskladnenie,
- ročné poplatky,
- náklady na opravy.

Rozhodujúcimi položkami konštantných nákladov sú náklady na odpisy, úroky a náklady na opravy, ktoré stanovujeme prostredníctvom koeficientu opráv. Základom konštantných nákladov sú náklady na odpisy. Ročný odpis nezávisí od ročného nasadenia, je konštantný, daný vyhláškou, a určuje hodnotu jednotkových konštantných nákladov. Pokiaľ vychádzame z predpokladu, že doba životnosti a ročné nasadenie samohybného samozberacieho voza nezávisí od konštrukčného objemu, sú jednotkové náklady na odpisy funkciou nadobúdacej hodnoty stroja:

$$1_{N'} = \frac{C_n}{T_a \cdot T_{sez}} \quad (3)$$

Pri stanovení nadobúdacej hodnoty samohybného zberacieho voza sme vychádzali zo závislosti výkonu motora horskej hnacej jednotky a z cien samozberacích vozov vo Švajčiarsku za rok 1980 (Ott a Stadler, 1980), pretože konštrukčný objem samohybného zberacieho voza nebol v literatúre uvedený. Nadobúdacia hodnota samohybného zberacieho voza s veľkoobjemovou nadstavbou sa menila na hladine významnosti $P > 0,995$ podľa exponenciálnej funkcie.

Rovnaký charakter ako nadobúdacia hodnota majú preto aj náklady na odpisy, resp. konštantné náklady spolu, ktoré stanovíme ako násobok nákladov na odpisy. Pri

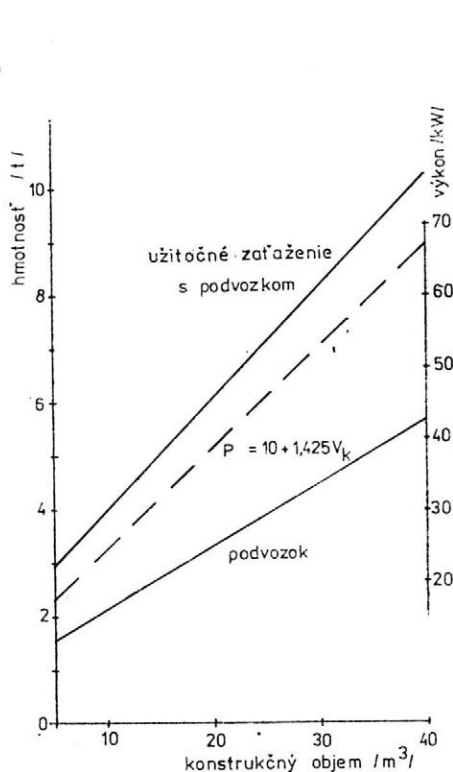
stanovení jednotkových konstantných nákladov vychádza Studeník (1978) z analýzy vlastných nákladov na pestovanie a zber krmovín na seno z lúk v zemiakárskom a horskom výrobnom type za posledných desať rokov. Z hľadiska zabezpečenia efektívnej výroby sena na svahovitých plochách pri dosiahnutí II. stupňa kvality sena by mali mať konštantné náklady hodnotu $120 \text{ Kčs} \cdot \text{t}^{-1}$, pri použití samohybného zberacieho voza s konštrukčným objemom 10 m^3 . Konštantné náklady na hodinu nasadenia stanovíme v závislosti od konštrukčného objemu samozberacieho voza prostredníctvom závislosti výkonu motora od konštrukčného objemu (obr. 5). Jednotkové konštantné náklady na hodinu nasadenia stanovíme podľa exponenciálnej funkcie, ktorá má tvar:

$$^1N'_k = 92,83 \cdot e^{0,0257 V_k} \quad (4)$$

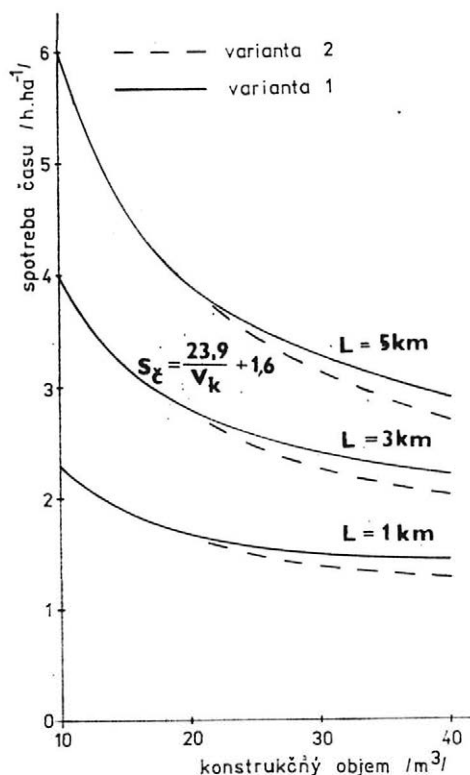
Pre výpočet jednotkových konstantných nákladov na hektár musíme stanoviť spotrebu času na hektár, pretože:

$$^1N_k = ^1N'_k \cdot S_{\text{f}} \quad (5)$$

Spotreba času je základom aj pre stanovenie nákladov na živú prácu. Náklady na živú prácu sú zložkou variabilných nákladov, t. j. stúpajú lineárne s ročným nasadením.



5. Závislosť hmotnostne-energetických parametrov samohybných samozberacích vozov od objemu — Dependence of the mass and power input parameters of the self-propelled self-loading trailers on the loading capacity



6. Spotreba času na zber sena v závislosti od objemu nadstavby a dopravnej vzdialenosti — Time consumption of hay loading in dependence on the crate volume and transport distance

V prepočte na jednotku výkonnosti v závislosti od konštrukčného objemu veľkoobjemovej nadstavby vychádzame zo vzťahu:

$$S_c = 10^3 \cdot U \cdot \frac{T_{dc}}{V_k \cdot \rho} \quad (6)$$

Spotreba času na hektár v závislosti od konštrukčného objemu sa pri konštantnej dopravnej vzdialenosti menila podľa hyperbolickej funkcie. Spotreba času pri dopravnej vzdialenosti 3,0 km, ktorú pokladáme za strednú vzdialenosť v horskej výrobnjej oblasti, sa vo variante I menila podľa rovnice:

$$S_c = 23,9 \cdot V_k^{-1} + 1,63 \quad (7)$$

Uvedený vzťah popisuje závislosť spotreby času od hladiny významnosti $P > 0,995$; znamená to, že ide takmer o funkčnú závislosť.

Z grafického znázornenia závislosti spotreby času od konštrukčného objemu (obr. 6) vyplýva, že:

- so zvyšujúcou sa dopravnou vzdialenosťou je výhodnejší samozberací voz s vyšším konštrukčným objemom,
- príprava riadku vo variante II neovplyvňuje výrazne zníženie spotreby času pri rôznych dopravných vzdialenostiach,
- zníženie spotreby času pri konštrukčnom objeme nad 30 m³ už nie je tak výrazné ako pri objeme pod 30 m³ pri všetkých znázornených dopravných vzdialenostiach.

Pri stanovení nákladov na živú prácu sa v súčasnosti vychádza z celkových nákladov spojených s udrzaním pracovnej sily v poľnohospodárskom podniku. Výhľadove počítame s hodnotou hodiny živej práce 18,0 Kčs. Náklady na živú prácu sú:

$$^1N_{zp} = 18 \cdot S_c \quad (8)$$

Náklady na pohonné hmoty a mazadlá s ročným nasadením stúpajú lineárne. Ich hodnota na hodinu práce je funkciou výkonu motora (konštrukčného objemu nadstavby), resp. využitia výkonu motora. Podľa zahraničných údajov sa pohybuje využitie výkonu motora samohybných samozberacích vozov pri zbere sena okolo 40 % (Ott a Stadler, 1980). Využitie výkonu motora zodpovedá merná spotreba nafty 0,115 g.kW⁻¹.h⁻¹ inštalovaného výkonu motora. Inštalovaný výkon motora môžeme vyjadriť vo vzťahu ku konštrukčnému objemu nadstavby a potom platí:

$$^1N_{PHM} = 0,145 C_{PHM} (10 + 1,425 V_k) \cdot S_c \quad (9)$$

Jednotkové priame náklady na hektár pri $L = 3,0$ km v závislosti od konštrukčného objemu nadstavby sú súčtom parciálnych nákladov (vzťahy 6, 9, 10):

$$^1N = S_c [92,83 \cdot e^{0,0257 V_k} + 18 + 0,34 (10 + 1,425 V_k)] \quad (10)$$

Pri stanovení optimálneho konštrukčného objemu môžeme vychádzať z extrémnej rovnice (10), ktorý dostávame deriváciou vzťahu, alebo z výpočtu nákladov podľa vzťahu (10) pre rôzne hodnoty konštrukčného objemu. V prvom prípade dostávame jednu hodnotu, zatiaľ čo v druhom prípade dostávame určitý interval okolo optimálneho objemu. Vzhľadom na špecifický postup riešenia volíme druhú metódu výpočtu. Hodnota priamych nákladov na zber sena v závislosti od konštrukčného objemu je uvedená v tab. I.

Z grafického znázornenia závislosti jednotkových priamych nákladov (obr. 7) vyplýva:

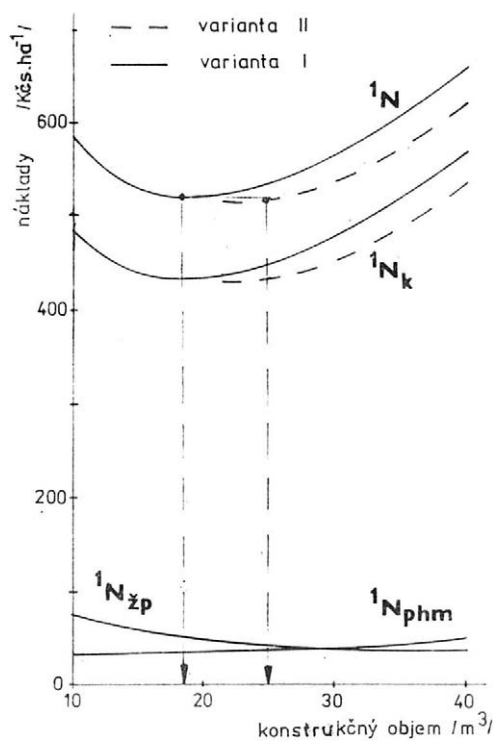
Konštrukčný objem m ³	¹ N _k		¹ N _{žp} + ¹ N _{phm}		Spolu	
	var. I	var. II	var. I	var. II	var. I	var. II
10	479	479	105	105	584	584
15	435	435	92	92	527	527
20	434	434	88	88	522	522
25	453	437	68	82	539	519
30	483	463	87	81	570	544
35	523	495	88	82	611	577
40	569	536	91	84	660	620

Pozn.: var. I — príprava riadku zo 4 metrov ($Bp = 2,0$ m)

var. II — príprava riadku zo 6 metrov ($Bp = 3,0$ m)

— pri príprave riadku vo variante I sú minimálne náklady pri konštrukčnom objeme 18,5 m³,

— pri príprave riadku vo variante II sa minimum posúva na hodnotu 22,5 m³; z hľadiska hodnoty minimálnych nákladov vo variante I sa môže konštrukčný objem zvýšiť na hodnotu 25 m³.



7. Jednotkové priame náklady na zber sena samohybným samozberacím vozom v závislosti od konštrukčného objemu — Unit direct costs of hay harvest by the self-propelled self-loading trailer in dependence on the loading capacity

Regresná analýza technických a exploatačných ukazovateľov samohybných vozov poukázala na vysokú korelačnú závislosť týchto ukazovateľov od konštrukčného objemu nadstavby. Hladina významnosti pri väčšine závislostí prevyšovala $P > 0,99$. Výrobky nášho poľnohospodárskeho strojárstva majú väčšinou vyššiu mernú hmotnosť ako výrobky priemyselne vyspelých krajín. V prípade, že nedodržíme hmotnostné parametre, zvýši sa výkon motora, tým aj spotreba pohonných hmôt a optimum sa posunie k nižším hodnotám.

Pri minimalizácii nákladov mali rozhodujúci vplyv jednotkové konštantné náklady stanovené na základe cien zahraničných samozberacích vozov. Analýza naznačila, že rast nadobúdacej hodnoty so zvyšujúcim sa objemom nie je krytý vyššou výkonnosťou.

Adaptér na zber krmovín je však iba jedným zo zariadení používaných na univerzálnom horskom podvozku. Užitočné zaťaženie podvozku pri optimálnom objeme vo variante I je z hľadiska exploatacie ďalších adaptérov dostatočné. Významnú úlohu pri návrhu parametrov nových mechanizačných prostriedkov z pohľadu znižovania počtu pracovníkov v poľnohospodárstve zohráva spotreba času na jednotku plochy. Pri strednej dopravnej vzdialenosti 3 km je po prekročení objemu 30 m^3 pokles spotreby času minimálny. Minimum jednotkových súčtových nákladov pri variante I, ktorý je pre najbližšie obdobie reálny, je pri objeme $18,5 \text{ m}^3$. Z priebehu jednotkových súčtových nákladov (obr. 7) vyplýva, že konštrukčný objem veľkoobjemovej nadstavby by pri práci na pozemkoch o svahovitosti 16 až 22° nemal prevýšiť 20 m^3 .

ZÁVER

Stanovenie parametrov samohybného samozberacieho voza vychádza z regresnej analýzy parametrov zahraničných vozov. Pri stanovení najvhodnejšieho konštrukčného objemu nadstavby pre zber krmovín sme vychádzali z hodnoty jednotkových priamych nákladov spolu, jednotkových variabilných nákladov a spotreby času. Výsledky analýzy ukázali, že pracovné podmienky pri obhospodarovaní TTP v podhorských a horských výrobných oblastiach limitujú technické parametre mechanizačných prostriedkov.

Použitie označenie

C_n	— nadobúdacia hodnota stroja [Kčs]
C_{PHM}	— cena pohonných hmôt a mazadiel [Kčs.l ⁻¹]
G_n	— hmotnosť nákladu [t]
k_c	— koeficient cesty [1]
L	— dopravná vzdialenosť [km]
l	— stredná dĺžka pozemku [m]
${}^1N'_a$	— náklady na amortizáciu [Kčs.h ⁻¹]
1N_k	— náklady konštantné [Kčs.ha ⁻¹]
${}^1N'_k$	— náklady konštantné [Kčs.h ⁻¹]
${}^1N_{PHM}$	— náklady na pohonné hmoty, mazadlá [Kčs.ha ⁻¹]
${}^1N_{zp}$	— náklady na živú prácu [Kčs.ha ⁻¹]
P	— výkon motora [kW]
q_r	— hmotnosť riadku [kg.m ⁻¹]
Q	— objemová hmotnosť [kg.m ⁻³]
S_ξ	— spotreba času [h.ha ⁻¹]
T_a	— doba amortizácie [rok]
T_{sez}	— sezónne nasadenie [h]
T_{dc}	— čas dopravného cyklu [h]

t_m	— manipulačný čas [h]
U	— úroda [t.ha ⁻¹]
v_d	— rýchlosť dopravná [km.h ⁻¹]
V_k	— konštrukčný objem [m ³]
v_p	— rýchlosť pri zbere [km.h ⁻¹]

Literatúra

ČERNANSKÝ, L.: Zhodnotenie svahovitosti podľa mechanizačnej dostupnosti. [Záverečná správa.] Rovinka, Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky 1978. 89 s.

OTT, A. — STADLER, E.: Transporter-Schnelltest 1980. Schw. Landtech., 1980, č. 9, s. 621-630.

OUBRECHT, J.: Optimalizace velikosti zemědělského stroje. Zeměd. Techn., 26, 1980, č. 2, s. 99-105.

STUDENÍK, B.: Nasadzovanie, využitie a ekonomické hodnotenie nových strojových liniek. [Záverečná správa.] Rovinka, Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky 1978. 71 s.

Došlo dňa 26. 8. 1981

СТУДЕНИК, Б. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Rovinka): Определение эксплуатационных показателей самоходного подборщика. Земед. Techn., 28, 1982 (3) : 143-154.

При определении технико-эксплуатационных показателей самоходных подборщиков исходили из анализа показателей подборщиков, применяемых в нашем сельском хозяйстве и из анализа самоходных подборщиков из капиталистических стран, предназначенных для уборки кормов на склонах. Большую роль при определении эксплуатационных показателей играют производственные условия как ограничивающие. Оптимизация основного параметра самоходного подборщика — объем конструкции — основана на минимализации отдельных прямых расходов на уборку сена. Оптимальный объем конструкции машины установлен на основе четырехзахватной конструкции, или же шести метров.

минимализация расходов на уборку; оптимальный объем конструкции машины

STUDENÍK, B. (Research Institute of Agricultural Engineering, Rovinka): *Determining the Exploitation Parameters of the Self-Propelled Self-Loading Trailer.* Zeměd. Techn., 28, 1982 (3) : 143-154.

To determine the technical and exploitation parameters of self-loading trailers, the respective parameters were analyzed of self-loading trailers used in agriculture in this country and of self-propelled self-loading trailers manufactured in the capitalist countries and used for fodder harvest on slopes. Production conditions play a vital role in the course of determining the exploitation parameters, representing the limiting factor. The optimum basic parameter of the self-propelled self-loading trailer — loading capacity — ensues from the minimum unit direct costs of hay harvest. The optimum loading capacity of the trailer has been calculated for the row working width of four, and/or six metres.

minimum costs of harvest; optimum loading capacity of trailer

STUDENÍK, B. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Rovinka): *Festlegung von Nutzungskennziffern eines selbstfahrenden Ladewagens.* Zeměd. Techn., 28, 1982 (3) : 143-154.

Bei der Festlegung der technischen Nutzungskennziffern von selbstfahrenden Ladewagen gehen wir von der Analyse der Kennziffern von in unserer Landwirtschaft eingesetzten Ladewagen aus und von der Analyse der Kennziffern von selbst-

fahrenden Ladewagen, die in kapitalistischen Ländern gefertigt und für die Grünfütterernte auf hängigen Flächen bestimmt sind. Eine bedeutende Rolle bei der Festlegung der Nutzungskennziffern spielen Produktionsbedingungen, die als Begrenzungsbedingungen auftreten. Die Optimierung des Grundparameters eines selbstfahrenden Ladewagens — des konstruktionsmässigen Rauminhaltes — geht von der Minimierung der direkten Einzelkosten für die Heubergung aus. Ein optimaler konstruktionsmässiger Wagenrauminhalt wird bei der Schwadaufbereitung anhand der Arbeitsbreite von vier, bzw. sechs Metern festgestellt.

Minimierung der Erntekosten; optimaler konstruktionsmässiger Rauminhalt des Wagens

Adresa autora:

Ing. Bohumil Studeník, Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, 900 42 Rovinka

POUŽITÍ SLABÝCH MAGNETICKÝCH POLÍ PŘI PŘEDSETOVÉ ÚPRAVĚ OSIVA

L. Rumlová, M. Ruml, F. Brož, Z. Staněk

RUMLOVÁ, L. — RUML, M. — BROŽ, F. — STANĚK, Z. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy; Vysoká škola zemědělská, Praha; Elektrotechnická fakulta ČVUT, Praha): *Použití slabých magnetických polí při předsetové úpravě osiva*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3): 155–166.

Práce se zabývá zjišťováním vlivu předsetové úpravy semen krátkodobým působením slabých magnetických polí o magnetické indukci 0,001–0,1 T. Autoři sledovali klíčivost ovlivněných semen, délku klíčenců, odolnost semen proti zamokření, mitotický index, rychlost vyplavování solí ze semen při bobtnání a výnosy v parcelkových a polních pokusech. Zjistili, že slabá magnetická pole ovlivňují sledované ukazatele stochasticky. Kromě prokazatelně stimulačních výsledků obdrželi i výsledky inhibiční. Autoři předpokládají, že nejistota výsledků je dána interakcí přiloženého umělého magnetického pole s měnlivým magnetickým polem Země a s elektrostatickým polem Země. Při použití slabých magnetických polí u osiva paprik bylo dosaženo ranější sklizně. Rychlost vyplavování solí v prvních fázích bobtnání je vyšší u magneticky upravených semen. Autoři hodnotí metodu použití slabých magnetických polí při předsetové úpravě jako zatím nespolehlivou, a do té doby, než bude známa interakce s magnetickým a elektrostatickým polem Země, ji pro praxi nedoporučují.

magnetické pole; stimulace osiva; fyzikální pole

Z různých možností, jak využít fyzikálních polí při předosevní úpravě semen, je na první pohled výhodné použití krátkodobých a slabých magnetických polí. Pole lze snadno vytvářet permanentními magnety přímo na semenovodech secích strojů a investiční položka je nepatrná.

V tomto příspěvku se zabýváme problematikou slabých magnetických polí (MP), za které považujeme pole o indukci 0,001 až 0,1 T. Z technologických důvodů byla volena vždy krátkodobá expozice osiva v MP.

METODIKA

K ovlivnění semen jsme použili nehomogenní magnetická pole vytvořená permanentními magnety DUROX (Pramet, n. p., Šumperk). Magnetická indukce uvedených polí se pohybovala od 0,001 do 0,09 T. Charakteristiky těchto MP udává tab. I. Gradient MP pro jednotlivé použité magnety je patrný z obr. 1.

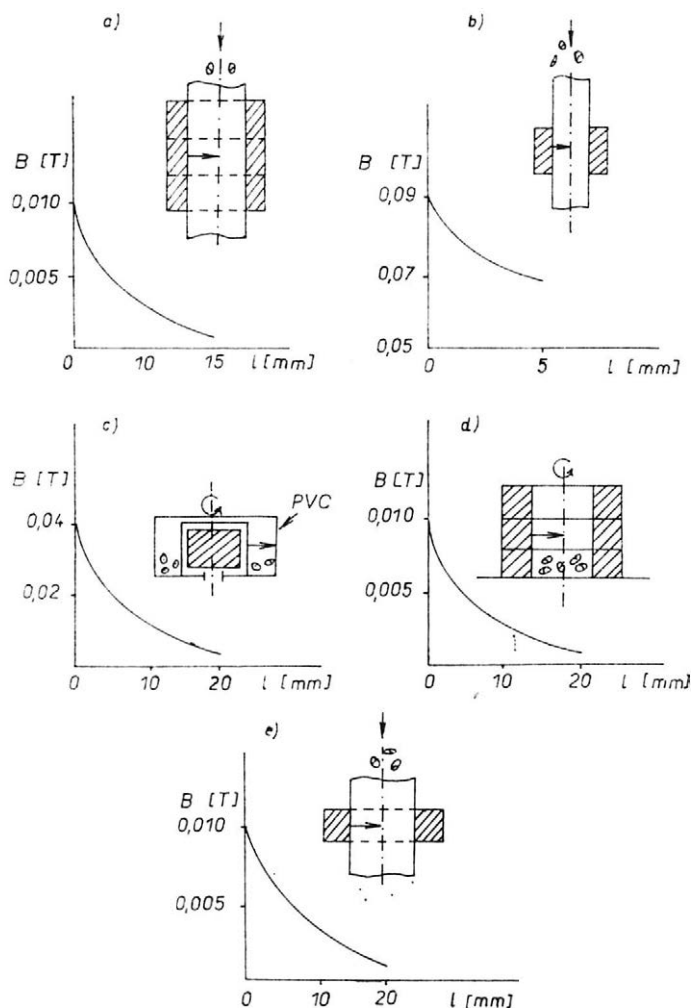
Dále jsme použili stejnosměrného elektromagnetu s magnetickou mezipólovou indukcí $B = 0,1 \text{ T} \pm 10 \text{ ‰}$.

Vliv MP na klíčivost jsme stanovovali na ozimé pšenici odrůdy 'Mironovská' (elitní osivo síťové frakce 2,5–2,8 mm s klíčivostí 98 ‰; rok stará partie). Rychlost růstu klíčenců (délka za určitý čas) považujeme za hlavní a integrální testovací metodu při zjišťování vlivu MP na osivo, protože umožňuje určitou predikci výnosových ukazatelů (Christov a Gjurov, 1965). Délku kli-

čivost klíčenců jsme zjišťovali na těžce odrůdě pšenice ('Mironovská', elitní osivo síťové frakce 2,5–2,8 mm s klíčivostí 98 ‰; rok stará partie). Rychlost růstu klíčenců (délka za určitý čas) považujeme za hlavní a integrální testovací metodu při zjišťování vlivu MP na osivo, protože umožňuje určitou predikci výnosových ukazatelů (Christov a Gjurov, 1965). Délku kli-

I. Charakteristika použitých magnetických polí — Characteristics of the magnetic fields applied

Označení pole	Magnet	Magnetická indukce (T)	Gradient
1	permanentní — efektivní délka 25 mm	0,001 — 0,01	obr. 1a
2	permanentní — efektivní délka 20 mm	0,07 — 0,09	obr. 1b
3	permanentní rotující $U = 46 \text{ ot. s}^{-1}$	0,005 — 0,02	obr. 1c
4	permanentní rotující $U = 1 \text{ ot. s}^{-1}$	0,001 — 0,1	obr. 1d
5	permanentní — efektivní délka 17 mm	0,001 — 0,01	obr. 1e
6	stejnoseměrný elektromagnet	$0,1 \pm 10 \%$	



1. Charakteristika použitých magnetických polí (pokles magnetické indukce se vzdáleností od permanentního magnetu ve směru šipky) — Characteristics of the magnetic fields applied (a drop of magnetic induction depending on a distance from permanent magnet in the direction of an arrow)

čenců jsme měřili s přesností na 1 mm pátý den po výsevu obilí na filtrační papír v Petriho miskách s 10 ml vody. Osivo bylo na miskách inkubováno při teplotě 20 °C v boxu. Umístění pokusných a kontrolních misek v boxu bylo náhodné.

Rychlost vyplavování solí ze semen při bobtnání jsme sledovali na semenech fazolu odrůdy 'Orion' a hrachu odrůdy 'Raman'; u tohoto měření je důležité vybírat pro pokusný i kontrolní vzorek nepoškozená semena o stejné velikosti a hmotnosti, aby rozdíl v povrchu vzorků byl snížen na minimum. Deset semen jsme namočili do 50 ml destilované vody. Vzárust vodivosti roztoku jsme měřili v pětiminutových intervalech konduktometricky.

Mitotické indexy jsme stanovili po fixáži alkoholooctovou směsí a po barvení nigrosinem na kořenových špičkách klíčenců cibule 'Všetana'.

Odolnost semen proti zamokření jsme stanovovali tak, že jsme potopili obilky pšenice 'Mironovská' do vody na 15 až 25 dní při teplotě 7 °C. Klíčivost a délka klíčenců byla potom zjišťována uvedeným způsobem.

Pokusy zjišťující výnosy rostlin pěstovaných z magneticky upravených semen byly provedeny podle běžných metodik parcelkových a polních pokusů (analogické půdní podmínky, náhodné bloky).

VLASTNÍ PRÁCE

TEORIE ÚČINKU MAGNETICKÝCH POLÍ NA BIOLOGICKÝ OBJEKT

Otázka, zda umělé magnetické pole působí na rostliny a zvířata, byla položena již opravdu dávno. Necháme-li stranou starověk a středověk, je otázka jeho působení řešena poprvé soustavněji v 17. století. Vliv magnetického pole na vše živé neproklamoval nikdo menší než Kepler. Paracelsus dokládal ve svém díle *Tractatus de magnete*, že všechny životní projevy přírody jsou jím ovlivněny. Van Helmholtz a Maxwell využívali magnetického pole k léčení nemocných.

Ve druhé polovině 18. století význam magnetického pole znovu ožil: postaral se o to Anton Mesmer z Frauenfeldu. Jeho zásluhou se však výraz „magnetismus“ přesunul od reálného fyzikálního pojmu ke schopnosti léčitele vyzařovat ze svého těla léčivé záření (živočišný magnetismus). Učení tohoto velkého šarlatána se silně zapsalo do povědomí dalších generací, takže i současná magnetobiologie se od něj často musí důrazně distancovat.

Teprve od druhé poloviny 19. století se znovu vrací reálný zájem o vliv umělého magnetického pole na živou přírodu (Tolomei, 1893; D'Arsonval, 1886; D'Astre, 1882; Flemming, 1880).

Teprve v tomto století se začaly systematicky budovat základy nového vědního oboru — magnetobiologie. Ani intenzivní výzkum však nepřinesl dodnes společně uznávanou teorii účinku MP na biologický objekt. Magnetobiologie je proto v současné době oborem výlučně experimentálním.

O naprosté nejednotnosti při vysvětlování účinků MP svědčí široký výběr navrhovaných hypotéz:

a) MP ovlivňuje rychlost přechodu látek membránou buňky. Tak Stollárová (1977) uvádí na základě distribuce ^{86}Rb u myši v MP, že iontové přesuny se uskutečňují na fázových rozhraních membránových systémů buněk. Liboff (1965) však naproti tomu dokazuje dvěma přibližnými matematickými metodami, že MP nemůže zasáhnout do difúzního procesu v buňce; MP by podle jeho názoru muselo být řádu 10^2 T, aby byl takový účinek vyvolán.

b) V MP se mohou orientovat diamagnetické a paramagnetické molekuly. Tato teorie má nejvíce zastánců i odpůrců. Podle jednotlivých autorů je obvykle volen matematický model, který tuto možnost orientace dokazuje či vyvrací. Z mnoha autorů je to např. Dorfman (1971), který u diamagnetických molekul vzhledem k jejich magnetické anizotropii předpokládá možnost orientace MP. Abašin a Jevtušenko (1975) tuto možnost vylučují. U paramagnetických látek obhajují možnost orientace Gross (1976) a Valentinuzzi (1964). Naopak Rabinovitch (1967) a Müller aj. (1971) ji popírají.

c) Vlivem MP nastává deformace valenčních úhlů vody. Fiala aj. (1978) uvádějí, že molekuly vody jako asociáty mají stálý kmitavý pohyb daný energetickým stavem systému. Při působení MP může dojít k rezonanci za vzniku energetických kvant, která mohou deformovat vodní vazbu. To by mohlo vést např. ke změně reakce mezi fermentem a substrátem.

d) MP může ovlivnit fyzikálně chemický stav vody. Při působení MP na vodu může docházet (Vermeiren, 1960) k deformaci iontů spojené se změnou magnetického momentu, náboje iontu i koordinačního čísla. Rafienko (1965) se domnívá, že MP ruší dipólové molekuly — agregáty. Samojlov (1957) poukazuje na možnost polarizace elektronových oblaků. Alfven (1968) soudí, že MP mění charakter elektronů a iontů, aniž by však mělo vliv na neutrální částice; tím dochází k většímu počtu molekulárních srážek. Do této skupiny patří další četné názory o vlivu MP na vodní systémy: rychlost rozpouštění je vyšší (Miněnko, 1970); stoupá číslo pH (Miněnko, 1970; Gak, 1971; Gišin aj., 1974); viskozita roztoků stoupá (Osipov, 1966; Bantyš a Popovskaja, 1970).

Uvedené hypotézy jsou ve stadiu diskusí — mají protivníky i zastánce. Mimo to lze uvést i další hypotézy, které se ještě nedočkaly širší konfrontace. Tak např. Valentiniuzzi (1964) se domnívá, že MP brzdí Brownův pohyb paramagnetických molekul, čímž může zpomalovat chemické reakce. Lebeděv aj. (1977) uvádějí názor, že MP může změnit spirálovitou strukturu DNK.

Konečně Novickij (1967) a Gak (1971) upozorňují na to, že při studiu MP je třeba sledovat hlavně elektrickou složku použitého elektromagnetického záření.

Nesmíme zapomínat na to, že experimentujeme-li např. s permanentním magnetem, jde i v tomto případě o pole elektromagnetické: elektrická komponenta se odehrává v objektu na molekulární úrovni v hypotetických proudech Ampéra.

Podstatná námitka kritiků o možném vlivu slabých magnetických polí na biologický objekt je soustředěna na tvrzení, že tato slabá pole prostě nemohou vyvolat žádný fyzikálně chemický efekt. Kritici se znovu a znovu vracejí ke konstatování, že energie magnetického a tepelného pole se může vyrovnávat teprve od hodnot řádově desítek až stovek Tesla. Tyto výpočty, které spadají do „energetické koncepce“ protivníků vlivu MP na biologické objekty, mají však úskalí: nepočítají s možností existence zesilujících mecha-

II. Klíčivost semen ovlivněných magnetickým polem — Germination of seeds exposed to magnetic field

Použité pole (tab. I)	Expozice (s)	Rozdíl klíčivosti magneticky upravených semen proti kontrole (%)
3	10	+3
	30	+6; -1; +5; -3; -10; -11
	60	+5
	600	-3; +5; +10; -7; -6
	1800	0; +5; -2; -7; -10
2	volný pád (0,8 m.s ⁻¹)	+7; -5; -8; +3; -2; -10; -6
1	volný pád (0,8 m.s ⁻¹)	+7; -1; -3; 0; -2; -10; -10
6	volný pád (0,8 m.s ⁻¹)	-6; +3; 0; -9; -8

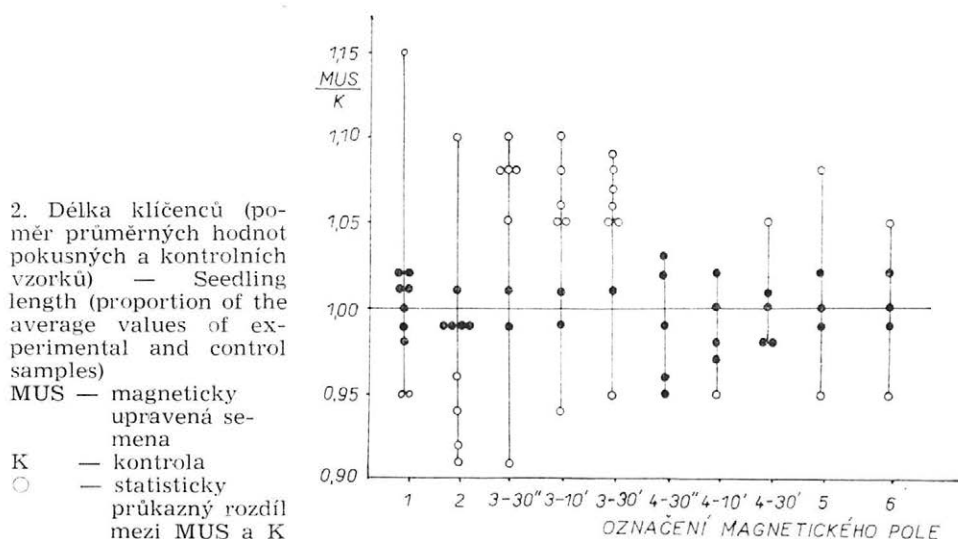
nismů v živé hmotě. Tak v radiační biologii je dokázáno, že energetický výkon, dodaný dokonce tvrdými letálními dávkami ionizujícího záření, je nepatrný pro uspokojivé vysvětlení biologického efektu. Konečně lze předpokládat i taková fyzikálně chemická hlediska působku slabých MP, která připouštějí vliv slabých MP na biologické objekty. Jde například o názor, že je možné kvantově mechanické tunelování protonů ve vodíkových vazbách mezi komplementárními jadernými bázemi v molekule DNK. Magnetické pole by toto tunelování mohlo teoreticky ovlivnit. Frankevič (1980) dokazuje možnost působení slabých MP ($800-80\,000\text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$) poukazem na to, že přiblíží-li se dva atomy H^+ , molekula H_2 se tvoří jen v tom případě, jestliže dvojice vzájemně působících částic je v singletovém stavu a energie dosahuje minima. Dvojice částic, které jsou v jednom z tripletových stavů, mezi sebou nereagují. U radikálů z toho lze obecně odvodit, že v důsledku reakce má vzniklý nadbytek tripletových dvojic dlouhou životnost. Tato životnost se rovná 10^{-6} až 10^{-8} s. V tomto případě tepelný pohyb molekul nestačí ovlivnit (časově) magnetické momenty. Tím je odstraněn vliv tepelného pohybu molekul na působící přiložené magnetické pole. Tak se mohou pod vlivem MP přeorientovat spiny volných radikálů, a tím může být ovlivněna biochemická reakce.

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Klíčivost semen po magnetické úpravě jsme sledovali na ozimé pšenici odrůdy 'Mironovská'. Jak plyne z tab. II, zhruba u 30 % sledovaných vzorků osiva se po magnetické úpravě klíčivost zvýšila, 6 % vzorků mělo klíčivost nezměněnou a u 64 % vzorků se klíčivost snížila. Střídavý pokles či růst klíčivosti se projevil u všech použitých MP.

Délka klíčenců

Délku klíčenců rostlin z magneticky upravených semen jsme měřili u ozimé pšenice pátý den po výsevu. Část výsledků byla získána v letech 1973 a 1974, znovu byly ověřovány v roce 1980. Přehled zjištěných hodnot uvádí obr. 2, v němž jsou vyneseny poměry průměrných délek klíčenců pokusných a kontrolních vzorků. Každý vzorek obsahoval 100 semen. Na základě statistického vyhodnocování změřených délek t -testem při



III. Odolnost magneticky upravených semen proti zamokření — Resistance of magnetically treated seeds to moistening

Použitá pole	Expozice	Poměr délek klíčenců pokus : kontrola (%)	Rozdíl klíčivosti pokus — kontrola (%)
1	5 × po sobě volný pád	1,10	— 17
		1,17	— 25
		1,11	6
		1,15	— 27
1	1 × volný pád	1,14	— 8
		1,13	— 3
		1,06	10
		1,08	0
		1,01	8
		1,05	23
2	1 × volný pád	1,06	10
		1,03	25
3	10 s	1,04	— 8
		1,08	5
6	1 × volný pád	1,00	14
		1,08	7

$P = 0,05$ je možné říci, že u 50 % vzorků nedošlo po magnetické úpravě ke statisticky významné změně průměrné délky klíčenců, zhruba u 30 % vzorků se statisticky průkazně zvýšila a naopak u 20 % vzorků byla statisticky průkazně nižší. Nejlepších výsledků při stimulaci růstu pšenice bylo dosaženo po použití permanentního magnetu o $B = 0,001$ T až 0,02 T, rotujícího rychlostí $U = 46$ ot.s⁻¹ (MP č. 3), nezávisle na expozici.

Odolnost semen proti zamokření

jsme sledovali rovněž u ozimé pšenice. Výsledky jsou uvedeny v tab. III. U všech vzorků obilí — pokusných i kontrolních — se klíčivost snížila z 90 % na 40 až 70 %. Zhruba u 40 % sledovaných vzorků měla magneticky upravená semena horší klíčivost než kontrola, u 56 % vzorků byl výsledek opačný.

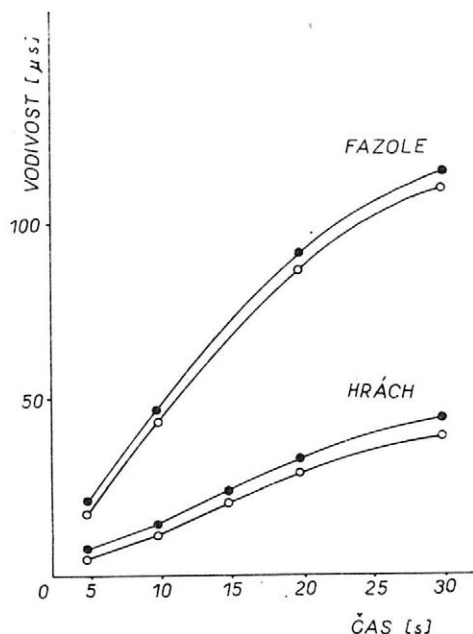
Délka klíčenců magneticky upravených semen byla ve všech případech vyšší. U 75 % byla větší délka statisticky průkazná.

Rychlost buněčného dělení

jsme stanovili v koříncích klíčenců cibule ve stáří čtyři až osm dní. Semena prošla třikrát po sobě volným pádem mezi póly elektromagnetu o $B = 0,1$ T. Mitotický index byl vyjádřen podle vzorce:

$$\text{mitotický index (\%)} = \frac{\text{počet dělivých jader} \cdot 100}{\text{počet všech jader}}$$

3. Vzárust vodivosti roztoku elucí solí ze semen při bobtnání — Increase in the conductivity of the solution of salt elutions from seeds during swelling
 ● — magneticky upravená semena
 ○ — kontrola



Průměrný mitotický index kontrolních vzorků byl 83,0 %, u magneticky upravených semen 87,3 %. To svědčí o větší rychlosti buněčného dělení v kořenech rostlin cibule pěstované z magneticky upravených semen. Rozdíl však není statisticky průkazný.

Rychlost vyplavování solí ze semen při bobtnání

jsme zjišťovali na semenech hrachu a fazolu. Výsledky jsou uvedeny (při použití MP elektromagnetu $B = 0,1$ T) na obr. 3. Z obrázku je patrné, že ze semen magneticky upravených se při bobtnání soli uvolňují rychleji. Ke stejnému výsledku jsme došli i při použití MP permanentního magnetu o $B = 0,001-0,01$ T (pole č. 1).

Výnosy rostlin pěstovaných z magneticky upravených semen

Ve skleníku byl založen pokus s rajčaty odrůdy 'Olomoucké II', v šesti opakováních po pěti rostlinách. Semena byla před výsevem vystavena působení MP rotujícího magnetu (pole č. 3). Použité expozice a průměrné výnosy rostlin uvádí tab. IV. Ke zvýšení výnosů

IV. Vliv magneticky upravených semen na výnos rajčat Olomoucké II — The yield of Olomoucké II tomatoes grown from magnetically treated seeds

Expozice (s)	Průměrná hmotnost plodů jedné rostliny		Použité magnetické pole
	kg	‰	
180	1,045	96,3	3
600	1,128	103,7	
1800	0,836	77,0	
Kontrola	1,085	100,0	

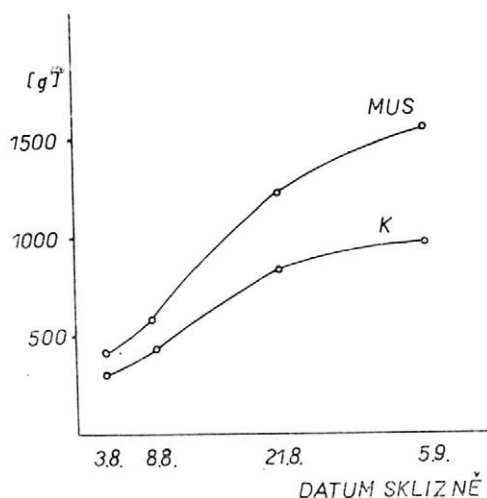
Skupina	Průměrný výnos				Podíl zralých plodů k nezralým, v době sklizně
	zralé plody		celkový		
	kg	‰	kg	‰	
Magneticky upravená semena	1,544	165	3,336	98	46
Kontrola	0,935	100	3,390	100	28
Magneticky upravená semena byla vystavena volnému pádu magnetem č. 1					

došlo při expozici 600 s. Při expozici 1800 s byl výnos statisticky průkazně nižší. Ostatní rozdíly ve výnosech nejsou statisticky průkazné při $P = 0,05$. Sklizeň pokusných rostlin byla však u všech expozic ranější.

V dalším skleníkovém pokusu jsme pěstovali papriky odrůdy 'Zlaten Medal' (pět opakování po třech rostlinách). Semena prošla týden před výsevem volným pádem ($\sim 0,8 \text{ m.s}^{-1}$) MP permanentního magnetu (pole č. 1). Výnosy ukazuje tab. V, průběh sklizně obr. 4. Rostliny z magneticky upravených semen jsou výrazně ranější. Teprve při poslední sklizni, při níž byly zváženy i plody nevyvinuté a nezralé, došlo k vyrovnání výnosů na statisticky neprůkazný rozdíl. Plody kontrolní skupiny byly drobnější.

Pro parcelkový pokus s kukuřicí CE 250 D-II jsme zvolili ovlivnění semen před výsevem MP rotujícího magnetu (pole č. 3). Hodnotili jsme u každé expozice deset opakování po 50 rostlinách. Zvolené expozice a průměrné výnosy udává tab. VI. Rozdíly proti kontrole nejsou statisticky průkazné, s výjimkou výnosu skupiny s expozicí 180 s, který je průkazně vyšší při $P = 0,05$.

Polní pokusy jsme založili s ječmenem. Přehled použitých polí a sklizňových charakteristik uvádí tab. VII. U pokusu č. 1 byla semena ovlivněna MP dva dny před výsevem, v ostatních případech se jednalo o volný pád MP permanentních magnetů navlečených na semenovodech secího stroje. U pokusu č. 1, 2 a 3 se po ovlivnění semen MP výnosy



4. Průběh začátku sklizně papriky — The pattern of the beginning of sweet garden pepper harvest

VI. Vliv magneticky upravených semen na výnos kukuřice — The yield of corn grown from magnetically treated seeds

Expozice (s)	Průměrná délka rostliny		Průměrný výnos palic	
	cm	‰	kg.m ⁻²	‰
180	187	104	2,03	105
900	179	99	1,88	97
1800	184	102	1,95	101
Kontrola	180	100	1,93	100

K magnetické úpravě bylo použito rotujícího magnetu (pole č. 3)

zvýšily statisticky průkazně při $P = 0,05$. Rozdíl ve výnosech u čtvrtého pokusu není statisticky průkazný. Shrňme-li výsledky všech pokusů sledujících výnosy rostlin ovlivněných MP, potom vidíme, že z 11 pokusů se ve čtyřech případech výnos průkazně zvýšil, v jednom případě se průkazně snížil a v šesti případech nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl.

DISKUSE

Literatury, která by se přímo vztahovala k otázce krátkodobého použití MP k ovlivnění osiva, je málo. Je spíše omezena na patentní oblast. Americký patent společnosti BioMagnetic International Inc. pojednává o zařízení na magnetickou úpravu osiva (v NSR je např. přihlášeno pod číslem 2656 631 z roku 1978), které pracuje v oblasti 0,06 až 0,3 T. Jako příklad je uváděn vliv na kratší dobu klíčení, vyšší výnos cukrovky a vyšší obsah cukru.

Další americký patent (v NSR pod číslem 2234 005) na magnetickou úpravu osiva pracuje v oblasti 0,01 T. V patentu se deklarují jako příklad vyšší výnosy pšenice o 20 %, bobu o 60 %, čiroku o 13 % atd. Proti tomu Pittman (1977), který testoval různé pro-

VII. Vliv magneticky upravených semen na sklizňové charakteristiky jarního ječmene — The harvest characters of spring barley grown from magnetically treated seeds

Pokus číslo	Odrůda, rok sklizně	Použité MP	Hmotnost semen (g.m ⁻²)			Hmotnost klasů (g.m ⁻²)			Počet klasů (ks.m ⁻²)		
			kontrola	pokus	‰	kontrola	pokus	‰	kontrola	pokus	‰
1	Diamant 1973	3	282	307	109	337	387	114	300	310	103
2	Favorit 1974	1	616	718	117	756	878	116	1071	1182	110
3	Favorit 1976	1	282	325	115	337	385	114	500	532	111
4	Favorit 1979	5	586	565	96	737	700	95	1212	1251	103

dávané průmyslové přístroje pro magnetickou úpravu osiva (např. stroje Seed Xelter, Seed Enagizer, Zapper, Magna, Booster), je strážlivější. Při testování zjistil, že zvyšují výnosy o 2 až 9 %. Gusta aj. (1978) sledovali krátkodobé ovlivnění osiva přístrojem Zapper (USA) pro magnetickou úpravu osiva. Došli k závěru, že magnetická úprava semen má malý vliv na výnosy, nebo je neovlivňuje vůbec.

Výsledky uváděné v literatuře jsou rozporné. Naše výsledky mají tentýž charakter: určitá část pokusů je průkazně lepší než kontrola, určitá část je průkazně horší, část zůstává stejná s kontrolou. To nás vede k přesvědčení, že slabé MP zasahuje do biologických procesů. Důsledkem tohoto vlivu je neobvyklý výskyt jak stimulačních, tak i inhibičních výsledků v experimentech. Variační koeficienty pokusu i kontroly jsou však velmi vyrovnané a činí 13 až 15 %. Charakter vynesených křivek rozdělení četností je rovněž stejný. Reakce pokusné skupiny nikde nevyvolává asymetrii normálního rozdělení. Proto je nutné vysvětlovat nejistotu výsledků (prokazatelně horších, prokazatelně lepších) interakcí nějakého vnějšího, v pokusu neregistrovaného faktoru. Metodicky byly pokusy uspořádány tak, aby byly co nejbližší jejich praktickému použití v zemědělství; právě proto však zůstaly — pro některé faktory — otevřenou soustavou. Jde především o možný nekontrolovatelný vliv měnicího se elektrostatického pole a hlavně o pulsní vlivy zemského magnetického pole. Pokud by byla nejistota výsledků motivována měnlivým zemským MP (to má kolem 0,1 mT), bylo by to zřejmě způsobeno nikoliv vlastní intenzitou tohoto MP, ale charakterem jeho změn. Série našich dalších pokusů, které v současné době vyhodnocujeme, ukazuje na to, že vliv zemského MP v časové řadě je tím faktorem, který zřejmě nejvíce ovlivňuje na první pohled zdánlivý stochastický charakter výsledků. Vliv MP Země je však složitě kombinován i s elektrostatickým polem. Proto se stává vlastně magnetická předosevní úprava semen složitým třífaktorovým zásahem do biologického objektu, přičemž dva faktory neregistrujeme a neznáme.

V dalším výzkumu proto bude třeba tyto vlivy ozřejmit. Do té doby je magnetická úprava osiva pro provoz jako stimulační metoda velmi nejistá.

ZÁVĚR

Slabá magnetická pole, použitá v předložené práci, ovlivňují nesporně většinu sledovaných ukazatelů. Toto ovlivnění se prosazuje tak, že v závislosti na čase jsou získávány u pokusných skupin výsledky jak shodné s kontrolou, tak prokazatelně stimulační a inhibiční. Předpokládáme, že jde o složitou interakci magnetického a elektrostatického pole Země s přiloženým umělým magnetickým polem.

Použití slabých magnetických polí při předosevní úpravě osiva papriky vedlo k ranější sklizni.

Rychlost vyplavování solí při bobtnání je vyšší u magneticky upravených semen.

Aby se mohla magnetická úprava osiva stát spolehlivou metodou, je třeba poznat vedlejší faktory, které mají vliv na výsledek. Do té doby nelze doporučovat magnetickou úpravu osiva pro zemědělskou praxi.

Literatura

- ABAŠIN, V. M. — JEVTUŠENKO, G. L.: K voprosu vlijanija postojannovo magnitnoho polja na biologičeskie sistemy. Biofiz., 20, 1975, č. 2, s. 276-279.
ALFVEN, H.: Světy i antisvěty. Moskva, Mir 1968.
BANTYŠ, L. A. — POPOVSKAJA, V. G.: Izmenenije vjazkosti vody pod dejstviem magnitnyh i električeskich polej. Elektron. Obrab. Mater., 35, 1970, č. 5, s. 49-51.

- D'ARSONVAL, A.: Remarks on the communication of Mr. Dubois. C. r. Séanc. Soc. Biol., 8, 1886, s. 128-129.
- D'ASTRE, A.: Physiological effect of the magnetic state. C. r. Séanc. Soc. Biol., 34, 1882, s. 278-279.
- DORFMAN, J. G.: Vliv magnitnych polej na biologičeskije objekty. Moskva, Nauka 1971.
- FIALA, A. aj.: Vliv magneticky upravené vody na technologické vlastnosti slévárenských formovacích směsí. Slévárenství, XXVI, 1978, č. 2-3, s. 87.
- FLEMMING, W.: Beitrag zur Kenntnis der Zellen. Arch. mikr. Anat., XXVI, 1880, č. 2, s. 157.
- FRANKEVIČ, E. L.: Vlijajut-li magnitnyje polja na chimičeskije reakcii? Chimija i Žizn, 1980, č. 6, s. 9-14.
- GAK, E. Z.: O někotorych osoběnostjach dějstvija nizkočastotnych magnitnych polej na biologičeskije objekty. Elektron. Obrab. Mater., 5, 1971, č. 1, s. 70.
- GIŠIN, S. aj.: Priloženije na magnitno tretirana voda v oranžerijstvo domato-proizvodstvo. Grad. loz. Nauka, XI, 1974, č. 4, s. 61.
- GROSS, A.: Svobodnyje radikaly v biologičeskich systémach. Moskva 1976.
- GUSTA, A. V. aj.: Effects of a brief magnetic exposure on cereal germination and seedling growth. Can. J. plant. Sci., 58, 1978, č. 1, s. 79-86.
- CHRISTOV, S. — GJUROV, S.: Parnikovo proizvodstvo na drobnoploden piper. Gradinarstvo, 7, 1965, č. 11, s. 14-16.
- LEBEDEV, I. S.: Posledějstvije postojennovo magnitnovo polja na fotochimičeskiju aktivnost chloroplastov. Fiziol. Rast., 24, 1977, č. 3, s. 491-495.
- LIBOFF, R. L.: A biomagnetic hypothesis. Biophys. J., 5, 1965, s. 845.
- MINENKO, V. I.: Magnitnaja obrabotka vodno-dispersnych systém. Kijev 1970.
- MÜLLER, K. aj.: Z. Phys. Chem., 24, 1971, č. 3-4, s. 185. In: ABAŠIN, V. M. — JEVTUŠENKO, G. L.: K voprosu vlijanija postojannovo magnitnovo polja na biochimičeskije sistěmy. Biofiz., 20, 1975, č. 2, s. 276-279.
- NOVICKIJ, J. I.: Biomagnētizm i žizn rastěnij. Izv. Akad. Nauk SSSR (Ser. biol.), 1967, č. 3, s. 257-261.
- OSIPOV, J. B.: Vjazkosť glinistych suspenzij v magnitnom polje. Kolloid. Ž., 28, 1966, č. 5, s. 713-717.
- PITTMAN, U. J.: Effects of magnetic seed treatment on yields of barley, wheat and oats in Southern Alberta. Can. J. Plant Sci., 57, 1977, s. 37-45.
- RABINOWITCH, B. J.: Biological effects of magnetic fields. Biophys. J., 7, 1967, s. 87.
- RAFIENKO, A. I.: Někotorige osoběnosti vozdějstvija magnitnovo polja na rudnuju pulpu. Cvět. Metal., 18, 1965, č. 3, s. 9-12.
- SAMOJLOV, O. J.: Struktura vodnych rastvorov elektrolitov i gidratacija ionov. Moskva 1957.
- STOLLÁROVÁ, N.: Vliv magnetického pole na distribuci ^{86}Rb u myši. In: Sbor.: Vliv elektromagnetických polí na organismy. Praha, ČSVTS-ČVUT-FEL 1977.
- TOLOMEI, S.: Azione del magnetismo sulla germinazione. Malpighia J., 1893, č. 7, s. 470.
- VALENTINUZZI, M.: Biological effect of magnetic fields. N. York, Plenum Press 1964.
- VERMEIREN, N. P.: Procédé des traitement des liquides incrustans et des liquides corrodants et de spositifs. Belgický patent č. 560199. 1960.

Došlo dne 10. 9. 1980

РУМЛОВА, Л. — РУМЛ, М. — БРОЖ, Ф. — СТАНЕК, З. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы; Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол, Машиностроительный факультет, ПТИ, Прага): Применение слабых магнитных полей при предпосевной обработке семян. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3): 155-166.

Работа посвящена определению влияния предпосевной обработки семян путем кратковременного действия слабых магнитных полей с магнитной индукцией 0,001—0,1 Т. Авторы изучали всхожесть семян, длину ростков, устойчивость семян против перенасыщения влагой, митотический индекс, скорость вымывания солей из семян при набухании и урожай во время деляночных и полевых опытов. Было установлено, что слабое магнитное поле влияет на изучаемые показатели стохастически. Кроме достоверных стимуляционных результатов были получены и ингибиционные результаты. Авторы предполагают, что различия в результатах обусловлены взаимодействием искусственного магнитного поля с переменным

магнитным полем Земли и с электростатическим полем Земли. При применении слабых магнитных полей у семян перца были достигнуты ранние урожаи. Скорость вымывания солей в первых фазах набухания выше у обработанных магнитом семян. Авторы считают метод применения слабых магнитных полей для предпосевной обработки семян пока ненадежным и до тех пор, пока не будет выяснено влияние взаимодействия с магнитным и электростатическим полями Земли, его применение на практике не рекомендуют.

магнитное поле; стимуляция семян; физическое поле

RUMLOVÁ, L. — RUML, M. — BROŽ, F. — STANĚK, Z. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy; University of Agriculture, Praha - Suchbát; Faculty of Machine Engineering, Czech Technical College, Praha): *Pre-sowing Seed Exposure to Weak Magnetic Fields*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3) : 155-166.

The effect was studied of pre-sowing seed exposure to weak magnetic fields (magnetic induction 0.001—0.1 T) for a short time. The following characters were studied: germination of the treated seed, length of seedlings, seed resistance to moistening, mitotic index, elution rate of salts from seeds during swelling and crop yields in plot and field experiments. Weak magnetic fields were demonstrated to influence the studied characters stochastically. Besides expressively stimulating effects, inhibiting action was also observed. It is presumed that the dubious results have followed from the interaction of the artificial magnetic field with the variable magnetic field of the Earth and with the electrostatic field of the Earth. After sweet garden pepper seed exposure to weak magnetic fields, the crop ripened earlier. The elution rate of salts in the initial phases of swelling was found to be higher in magnetically treated seeds. The pre-sowing seed exposure to weak magnetic fields is evaluated as an unreliable procedure until the interaction with the magnetic and electrostatic fields of the Earth is better known; for the time being the procedure is not recommended for practical application.

magnetic field; seed stimulation; physical field

RUMLOVÁ, L. — RUML, M. — BROŽ, F. — STANĚK, Z. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha - Řepy; Landwirtschaftliche Universität, Praha - Suchbát; Maschinenbauakultät der Tschechischen technischen Hochschule, Praha): *Anwendung von schwachen magnetischen Feldern bei der Saatgutbereitung vor der Aussaat*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3) : 155-166.

Der Aufsatz erörtert die Ermittlung des Einflusses der Samenaufbereitung vor der Aussaat durch kurzdauernde Einwirkung von schwachen magnetischen Feldern mit der magnetischen Induktion von 0,001—0,1 T. Die Vff. verfolgten die Keimfähigkeit der beeinflussten Samen, Länge der Keimlinge, Samenbeständigkeit vor der Vernässung, mitotischen Index, Geschwindigkeit der Salzausschwemmung aus den Samen bei dem Quellen und Erträge in den Parzellen und Feldversuchen. Sie haben festgestellt, dass schwache magnetische Felder die zu verfolgenden Kennziffern stochastisch beeinflussen. Nebst den nachweisbar Stimulationsergebnissen erhielten sie auch Inhibitionsergebnisse. Die Vff. nehmen an, dass die Ungewissheit der Ergebnisse durch die Wechselwirkung des angelegten künstlichen magnetischen Feldes mit dem veränderlichen magnetischen Erdpol und mit dem elektrostatischen Erdpol gegeben ist. Bei der Anwendung von schwachen magnetischen Feldern bei dem Paprikasaatgut wurde eine frühere Ernte erzielt. Die Salzauspülggeschwindigkeit in den ersten Quellphasen ist bei den magnetisch aufbereiteten Samen höher. Die Vff. schätzen die Methode der Anwendung von schwachen magnetischen Feldern bei der Aufbereitung vor der Aussaat als einstweilen unverlässlich und bis zum Zeitpunkt, wo die Wechselwirkung mit dem magnetischen und elektrostatischen Erdpol bekannt sein wird, empfehlen sie für die Praxis nicht.

magnetisches Feld; Stimulierung des Saatgutes; physikalisches Feld

Adresa autorů:

Ing. Luba Rumlová, ing. Milan Ruml, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha - Řepy
Doc. dr. František Brož, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha - Suchbát
Ing. Zdeněk Staněk, CSc., ČVUT — fakulta elektrotechnická, 160 00 Praha - Dejvice

ZTRÁTY ŽIVIN A BETA-KAROTENU PŘI MODELOVÉM SKLADOVÁNÍ BRIKET

M. Ulrichová

ULRICHOVÁ, M. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Ztráty živin a beta-karotenu při modelovém skladování briket*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3): 167–181.

V modelových laboratorních silech a poloprovozně v dřevěných paletách v několika skladech, které se lišily teplotou a relativní vlhkostí, jsme skladovali brikety z vojtěšky. Po dobu sedmi měsíců jsme měřili podmínky skladování a zároveň jsme zjišťovali změny, ke kterým docházelo v uskladněném materiálu. Stanovovali jsme obsah sušiny, produkci kyslíčnicku uhličitého, obsah živin, obsah beta-karotenu atd. U skladovaných úsušků nedošlo ani po 28 týdnech skladování ke ztrátám živin zjistitelným rozbořem. Škrobová hodnota poklesla pouze u skladování při 100% relativní vlhkosti. Ztráty beta-karotenu dosáhly v modelových laboratorních silech a paletách 40 až 55 %, podstatně nižší ztráty vznikly v laboratorních silech průběžně plněných plynným dusíkem (pouze 16 % z původního obsahu beta-karotenu). Skladování v atmosféře inertního plynu se jeví vzhledem k zachování biologicky cenných látek v krmivu jako optimální, je však třeba počítat s jeho značnou technickou a ekonomickou náročností.

podmínky skladování; sila; dřevěné palety

Z hlediska uchování živin a biologicky cenných látek je horkovzdušné sušení nejšetrnějším způsobem konzervace krmiv z dosud známých a v zemědělské praxi používaných postupů konzervace zelené píce. I tak vznikají ztráty, které jsou sice ve srovnání s ostatními způsoby konzervace velmi malé, ale přesto je třeba snížit je na minimum, již vzhledem k nákladům, které jsou při horkovzdušném sušení poměrně vysoké a měly by být vyrovnány právě vysokou kvalitou získaného produktu. K dalším ztrátám živin a biologicky cenných látek krmiv usušených horkým vzduchem dochází v průběhu jejich skladování. Při skladování sice velké ztráty nevznikají, tím více se však ničí biologicky cenné látky, např. beta-karoten a alfa-tokoferol. Skladovací ztráty jsou ovlivněny mnoha faktory. Právě vzhledem k jejich velkému množství je velmi nesnadné stanovit optimální režimy skladování a stále se hledají a budou hledat takové způsoby skladování horkovzdušně sušených krmiv, které by vyloučily nebo omezily vlivy negativních faktorů na uložené krmivo a zajistily co nejlepší zachování živin a biologicky cenných látek ve skladovaném materiálu.

Faktory, které ovlivňují ztráty živin a biologicky cenných látek krmiva v průběhu skladování úsušků, jsou:

- teplota a vlhkost ovzduší ve skladu,
- fyzikální forma skladovaného materiálu,
- teplota a vlhkost skladovaného krmiva,
- doba skladování (v závislosti na teplotě a vlhkosti ovzduší ve skladu),
- obsah vzduchu ve skladovaném krmivu,
- způsob uskladnění (souvisí s možností přístupu kyslíku ke hmotě),
- chemické reakce probíhající mezi složkami krmiva,

- přístup světla k uskladněným úsuškům,
- přítomnost mikroorganismů, zejména spór plísni, v uskladněném materiálu a v ovzduší skladu,
- přítomnost kovových příměsí ve skladovaném krmivu (otěrem povrchu pracovních částí strojů),
- použití antioxidantů před skladováním,
- obsah přirozených antioxidantů v krmivu (např. tokoferolů).

Většinou těchto faktorů se zabývají práce různých autorů. Studovanou fyzikální formou krmiva jsou však převážně granule vyrobené z moučky, moučka, popř. usušená řezanka. Jen velmi málo autorů se zabývalo horkovzdušně sušenými briketami lisovanými ze sušené řezanky na briketovacích lisech mobilních horkovzdušných sušáren píce.

METODIKA

Vliv skladování na zachování živin v horkovzdušně usušených pícninách jsme sledovali v laboratorním a poloprodučním pokusu ve VÚZT Praha-Řepy. Podle údajů autorů, kteří se touto otázkou zabývali (Pallauf a Kirchgessner, 1977), jsou ztráty celkových živin v průběhu dlouhodobého skladování minimální, obsah živin zůstává v podstatě stejný po ročním a dvouletém uskladnění, mění se jen v rámci náhodných rozdílů. Podle těchto autorů se podstatně nemění ani stravitelnost živin, kromě hrubého proteinu (klesá o 1,7 %) a bezdusíkatých látek výtažkových (BNLV — klesají o 1,6 jednotky) u dvouletého skladování proti jednoletému. Obsah stravitelného proteinu klesá nevýznamně, tj. asi o 3 %. Kromě ztrát biologicky cenných látek nelze tedy očekávat ani u dvouletého skladování sledovatelné ztráty živin. Proto jsme se ve svém skladovacím pokusu zaměřili hlavně na biologicky cenné látky v krmivu, reprezentované v našem případě beta-karotenem. K pokusu byly použity brikety získané od ŠZP Lány, farma Červený Újezd. Před založením pokusu byly brikety skladovány tři týdny v dočasném skladu (kolna z vlnitého plechu) na betonové podlaze. Brikety byly vyrobeny z vojtěšky seté (z první seče) na mobilní horkovzdušné briketovací sušárně firmy Taarup Unidry, typ TU-22. Skladovací pokus trval sedm měsíců, tj. od konce července 1978 do začátku března 1979.

CHARAKTERISTIKA SKLADOVACÍHO PROSTŘEDÍ

Sledovali jsme teplotu, relativní vlhkost a absolutní vlhkost běžnými meteorologickými metodami a přístroji. Na začátku a na konci skladování byla zjišťována mikroflóra ovzduší ve skladu gravitační metodou podle Omeljanského.

SLEDOVÁNÍ ZMĚN SKLADOVANÉHO MATERIÁLU

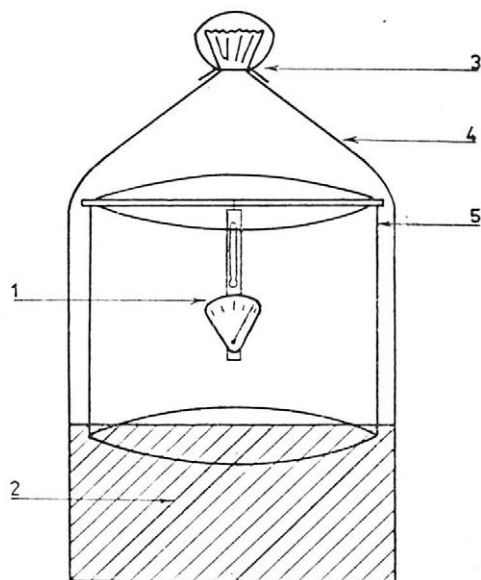
Před uskladněním úsušků bylo provedeno organoleptické hodnocení briket a rozbor velikostního složení částic řezanky podle ON 46 7018. Brikety jsme v průběhu skladování podrobili agrochemickým a mikrobiologickým testům, abychom zjistili změny během skladování. Sledovali jsme tyto hodnoty: sušinu v jednotlivých silech a paletách, obsah živin, škrobovou hodnotu a obsah beta-karotenu (podle ČSN 46 7007), produkci kyslíčnicku uhličitého (infračerveným analyzátozem CO₂ — typ IREX II), pH, kyselost celkovou a kyselost vodního výluhu (podle ČSN 46 7001); mikrobiologickým rozbozem jsme zjišťovali obsah celkového počtu mikroorganismů, obsah koliformních mikroorganismů a počet plísni v krmivu, a to plotnovými metodami podle ČSN 56 0100. Vzorky v uzavřených laboratorních silech a v pytlí z PVC byly hodnoceny jen na začátku a na konci pokusu.

Ke skladovacím pokusům byla vybrána čtyři místa skladování s různou relativní vlhkostí vzduchu ve skladu:

1. sklad s nižší relativní vlhkostí, která se pohybovala převážně mezi 60 až 70 % (experimentální hala);
2. sklad s vyšší relativní vlhkostí vzduchu, která se pohybovala převážně mezi 70 až 90 % (podzemní prostory);
3. skladování při nejvyšší relativní vlhkosti vzduchu, která se pohybovala mezi 90 až 100 % (pytel z PVC — obr. 1);

1. Schéma skladování v uzavřeném pytli z PVS — A diagram of feed storage in a closed PVC bag

- 1 — měření teploty a relativní vlhkosti
- 2 — materiál
- 3 — vzduchotěsné uzavření
- 4 — pytel z PVC
- 5 — skleněný válec



4. skladování při relativní vlhkosti vzduchu převážně do 60 % (laboratoř).

Skladovací pokusy jsme dělali jednak v otevřených a uzavřených laboratorních modelových sílech o obsahu 0,05 m³, jednak v dřevěných ohradových paletách o obsahu 1 m³. Rozmístění modelových laboratorních sil a palet bylo následující:

1. Experimentální hala (převážná relativní vlhkost vzduchu 60–70 %)

- modelové laboratorní silo otevřené 1 — O₁,
- modelové laboratorní silo otevřené 2 — O₂,
- modelové laboratorní silo uzavřené 1 — Z₁,
- tři dřevěné palety (1 m³) — P₁, P₂, P₃.

2. Podzemní prostory (převážná relativní vlhkost vzduchu 70–90 %)

- modelové laboratorní silo otevřené 3 — O₃,
- modelové laboratorní silo otevřené 4 — O₄,
- modelové laboratorní silo uzavřené 2 — Z₂,
- skladování při nejvyšší relativní vlhkosti vzduchu mezi 90 až 100 % — pevně uzavřený pytel z PVC.

3. Laboratoř (převážná relativní vlhkost vzduchu do 60 %)

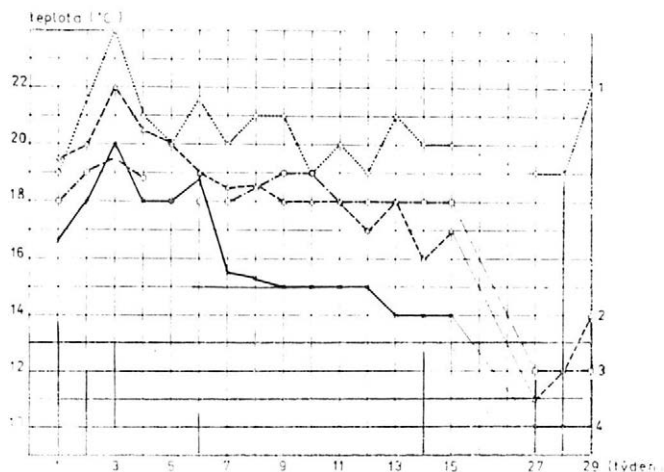
- modelové laboratorní silo uzavřené, plněné jednou týdně plynným dusíkem — N₁,
- modelové laboratorní silo uzavřené, plněné jednou týdně plynným dusíkem — N₂.

VÝSLEDKY

CHARAKTERISTIKA PODMÍNEK SKLADOVÁNÍ

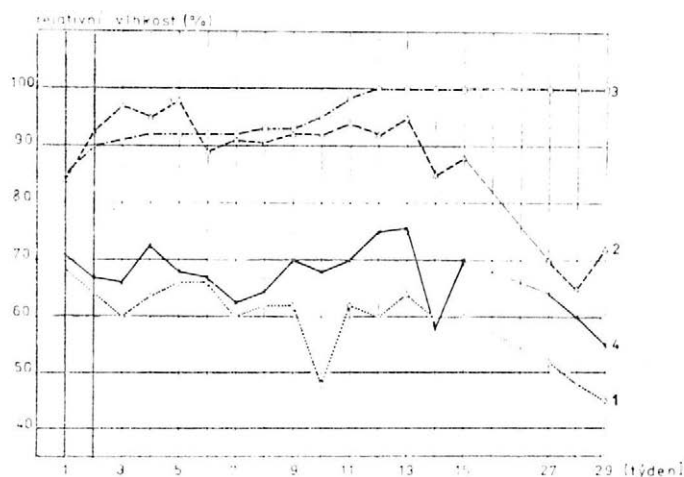
Zjištěné hodnoty teploty, relativní vlhkosti a absolutní vlhkosti vzduchu jsou vynešeny v obr. 2–4. Na začátku a na konci pokusu byl proveden mikrobiologický rozbor ovzduší jednotlivých skladů; v laboratoři se rozbor nedělal, protože v tomto skladu byla uskladněna pouze uzavřená, plynným dusíkem plněná laboratorní modelová sila, u kterých nemohlo dojít ke kontaminaci úsůšků mikroorganismy z okolního prostředí. Výsledky rozborů jsou uvedeny v tab. I.

Vývoj teplot v obou hlavních skladovacích prostorech, tj. v experimentální hale a v podzemních prostorech, byl v průběhu pokusu rozdílný. Experimentální hala si udržela po celou dobu skladování nižší teplotu i relativní vlhkost (její maximální hodnota



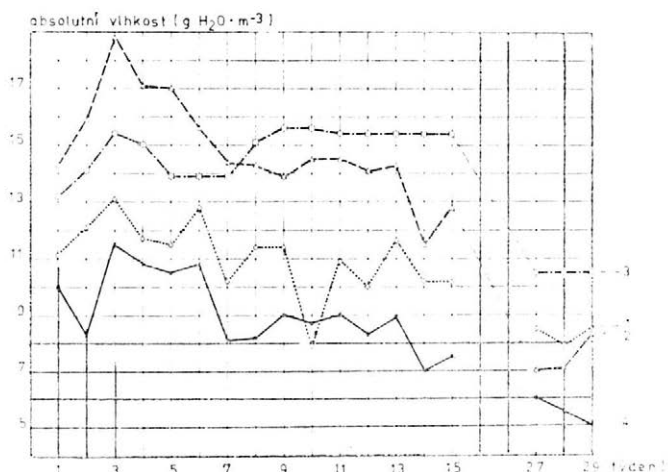
2. Průběh teplot jednotlivých skladovacích míst během skladování — The pattern of temperatures at different places of storing during storage

- 1 — laboratoř
2 — podzemní prostory
3 — pytel z PVC
4 — experimentální hala



3. Průběh relativní vlhkosti jednotlivých skladovacích míst během doby skladování — The pattern of relative humidity at different places of storing during storage

- 1 — laboratoř
2 — podzemní prostory
3 — pytel z PVC
4 — experimentální hala



4. Absolutní vlhkost jednotlivých skladovacích míst během doby skladování — Absolute humidity at different places of storing during storage

- 1 — laboratoř
2 — podzemní prostory
3 — pytel z PVC
4 — experimentální hala

Datum	Místo odběru	Celkový počet mikroorganismů (počet mikroorganismů na m ³)	Plísň (počet mikroorganismů na m ³)
15. 8. 1978	experimentální hala	2116,8	1312,4
28. 2. 1979	experimentální hala	719,7	423,3
15. 8. 1978	podzemní prostory	870,0	451,3
28. 2. 1979	podzemní prostory	1018,6	804,4

činila 75 %). V podzemních prostorách se po celou dobu skladování udržela vyšší teplota i relativní vlhkost (max. 95 %).

Tomuto vývoji relativní vlhkosti a teploty odpovídá také obsah mikroorganismů v ovzduší jednotlivých skladů. Zatímco v experimentální hale se počet mikroorganismů snížil od začátku do konce skladování zhruba na třetinu, vzrostl počet mikroorganismů, zvláště počet plísňových mikroorganismů, v podzemních prostorách ve stejné době asi na dvojnásobek.

CHARAKTERISTIKA SKLADOVANÉHO MATERIÁLU

Skladovací pokus byl založen na vojtěškových briketách, jejichž charakteristika podle ON 46 7018 byla tato:

- barva — jasná, tmavě zelená, bez známek připálení;
- struktura — tvarovaná;
- vůně — typická, přirozená po vojtěšce, silná.

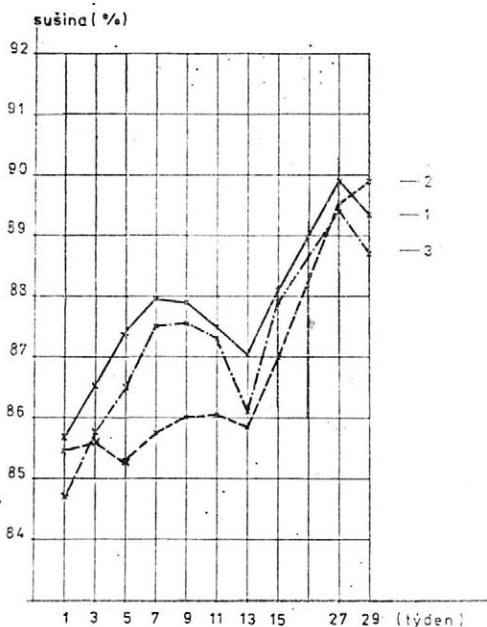
Rozdělení částic řezanky podle velikosti u sledovaných briket bylo:

- 0—30 mm — 94,91 %,
 - 31—60 mm — 4,61 %,
 - nad 61 mm — 0,48 %.
- Průměrná délka řezanky byla tedy 21,3 mm.

OTEVŘENÁ LABORATORNÍ SILA A PALETY

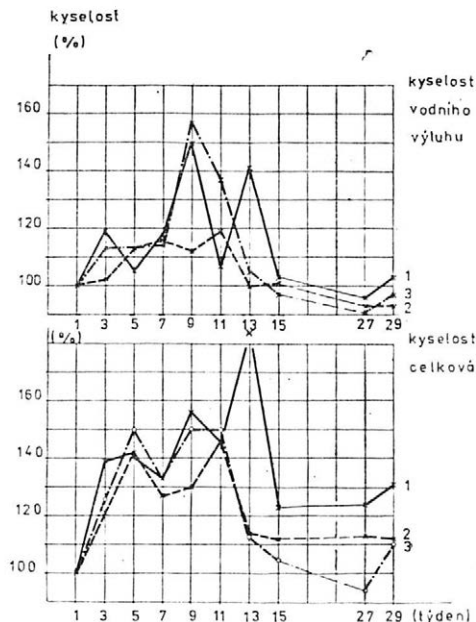
U modelových laboratorních sil se sušina po dobu pokusu pohybovala v rozmezí od 85 do 91 % (obr. 5). U palet s počáteční sušinou 84 % a u otevřených laboratorních sil se sušinou okolo 85 % došlo k rychlému vysušení. Dále se křivka sušiny u palet pohybovala analogicky s pohybem křivek sušiny, u modelových laboratorních sil. U sila O₂ a O₄ se skladování ve skladu s vyšší relativní vlhkostí vzduchu projevuje nižší sušinou, protože materiál v povrchových vrstvách může přijímat vlhkost ze vzduchu, čímž se v hlubších vrstvách brzdí vysychání. Sušina u ostatních laboratorních sil a palet se pohybuje zhruba na stejné úrovni.

Vzorky jsme odebírali vždy z hloubky nejméně 20 cm pod povrchem, aby byla vyloučena povrchová vrstva materiálu, která je nejvíce vystavena oxidaci a vlivu vzdušné vlhkosti.



5. Změny v obsahu sušiny briket během skladování — Changes in the dry matter content in briquettes during storage

- 1 — $\bar{x}$ O₁ + O₂
 2 — $\bar{x}$ O₃ + O₄
 3 — $\bar{x}$ P₁ + P₂ + P₃



6. Přírůstek kyselosti vodního výluhu a kyselosti celkové — Increase in the acidity of water extract and in the total acidity

- 1 — $\bar{x}$ O₁ + O₂
 2 — $\bar{x}$ O₃ + O₄
 3 — $\bar{x}$ P₁ + P₂ + P₃

Předpokladem pro sledování kyselosti vodního výluhu a kyselosti celkové bylo, že se hodnoty těchto údajů budou měnit v průběhu pokusu v závislosti na postupující degradaci materiálu vlivem oxidačních změn. K těmto změnám při skladování skutečně docházelo (získané hodnoty jsou uvedeny v obr. 6). Zhruba do 11. týdne skladování byly proti původním hodnotám naměřeny hodnoty mnohem vyšší jak u celkové kyselosti, tak u kyselosti vodního výluhu, po tomto období nastává rychlý pokles až pod původní hladinu kyselosti počátečních vzorků. Hodnoty obou kyselostí u sil O₃ a O₄ se analogicky jako při měření obsahu sušiny v silech pohybují na hladině nižší, než je tomu u laboratorních sil O₁ a O₂ a u všech tří palet. Při měření celkové kyselosti a kyselosti vodního výluhu se nám zřejmě promítá u sil O₃ a O₂ nižší sušina materiálu, způsobená skladováním ve skladu s převážnou relativní vlhkostí vzduchu 70 až 90 %.

Vliv obklopujícího prostředí, hlavně přístup kyslíku k materiálu, se projevuje u otevřených laboratorních sil a palet rychlým a poměrně značným poklesem obsahu beta-karotenu. Ztráty tohoto provitaminu, zjištěné v průběhu pokusu, jsou uvedeny v obr. 7. Pro ilustraci povolených ztrát beta-karotenu je v obr. 7 uvedena křivka, která odpovídá 7 % ztrát beta-karotenu za měsíc (podle ON 46 7018 — ztráty normou povolené jsou uvedeny v přepočtu na 100% sušinu, norma je vyjádřena v 90% sušině). Ztráty beta-karotenu v našem pokusu dosahují po sedmi měsících skladování 40 až 50 %, největší ztráty pak vznikly u skladování při vyšší teplotě a relativní vlhkosti vzduchu ve skladu.

Obsah živin v otevřených laboratorních silech a paletách je uveden v tab. II.

II. Obsah živin v otevřených laboratorních silech a paletách — Nutrient content in the feeds stored in open laboratory silos and pallets

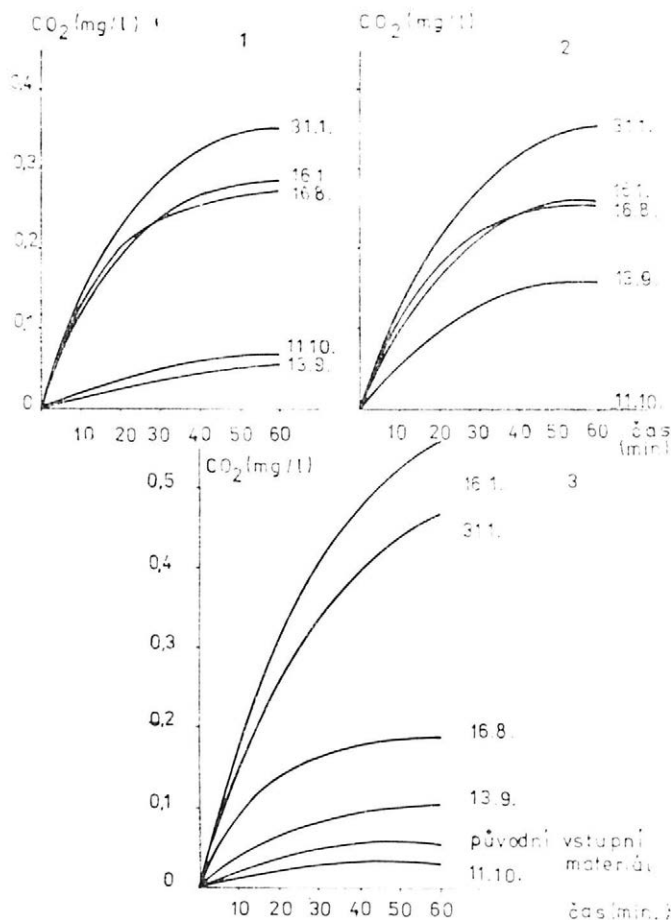
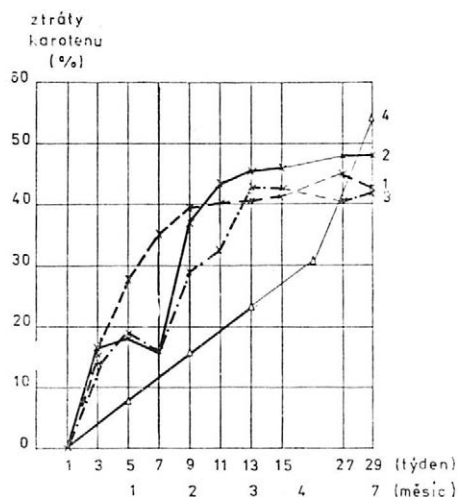
Datum odběru	Vzorek	Živiny (‰)						Koefficient stravitelnosti dusíkatých látek <i>in vitro</i> (‰)	V kyselině solné nerozpuštěný zbytek popela (‰)	ŠH (ŠJ)
		sušina	popel	dusíkaté látky	tuk	vláknina	SNL ‰			
19. 7. 1978	původní stav 1	85,70	10,88	19,07	3,01	25,64	14,97	78	0,53	40,99
31. 1. 1979	o_1	89,80	10,18	19,06	2,81	26,54	15,38	81	0,43	41,47
31. 1. 1979	o_2	88,90	10,37	18,18	3,02	26,81	14,81	79	0,43	40,96
$o_1 + o_2$	$\bar{x}$	89,35	10,28	18,93	2,91	26,68	15,09	80	0,43	41,21
19. 1. 1978	původní stav 2	85,56	10,50	18,86	2,67	27,43	15,11	80	0,42	40,71
31. 1. 1979	o_3	90,60	10,79	19,65	2,91	24,40	15,98	81	0,43	42,10
31. 1. 1979	o_1	89,20	10,38	18,20	2,67	30,08	14,34	79	0,42	39,53
$o_3 + o_1$	$\bar{x}$	89,90	10,59	18,92	2,79	27,24	15,16	80	0,43	40,81
19. 7. 1978	původní stav 4	84,71	10,81	19,18	2,91	25,72	15,13	79	0,43	41,14
31. 1. 1979	P_1	89,50	10,89	19,38	2,72	26,57	15,03	78	0,65	40,61
31. 1. 1979	P_2	89,20	10,07	19,82	2,81	25,78	16,14	81	0,32	41,99
31. 1. 1979	P_3	88,60	10,83	19,39	3,03	26,54	15,38	79	0,43	40,97
$P_1 + P_2 + P_3$	$\bar{x}$	89,10	10,60	19,53	2,85	26,29	15,51	79	0,47	41,19

Vysvětlivky: SNL — stravitelné dusíkaté látky, ŠH — škrobová hodnota

7. Ztráty beta-karotenu během doby skladování — Beta-carotene losses during storage

2 — $\bar{x}$ O₃ + O₄

3 — $\bar{x}$ P₁ + P₂ + P₃



8. Obsah kyslíčného uhličitého v jednotlivých silech a paletách během skladování — Carbon dioxide production in the silos and pallets during storage

1 — $\bar{x}$ O₁ + O₂

2 — $\bar{x}$ O₃ + O₄

3 — $\bar{x}$ P₁ + P₂ + P₃

Zastoupení celkového počtu mikroorganismů, koliformních mikroorganismů a plísni v jednotlivých vzorcích stoupalo do pátého týdne skladování, potom množství všech druhů mikroorganismů postupně klesalo. Z původních hodnot řádově 10^4 u celkového počtu mikroorganismů, 10^3 u koliformních mikroorganismů a 10^3 u plísni klesají hodnoty na konci pokusu (tj. ve 29. týdnu skladování) na řádově 10^3 pro celkový počet mikroorganismů, 10^1 pro koliformní mikroorganismy a 10^0 pro plísňové mikroorganismy. Obsah celkových mikroorganismů u otevřených laboratorních sil O_3 a O_4 však stoupl a proti ostatním modelovým silům a paletám dosáhl ke konci skladování hodnot řádově 10^4 .

Produkce kysličníku uhličitého u jednotlivých sil a palet byla měřena infračerveným analyzátozem CO_2 (IREX II) a zaznamenávána zapisovačem ZEPAKORD v procentech kysličníku uhličitého v jednom litru vzduchu. Po přepočtu na obsah kysličníku uhličitého na miligramy v jednom litru jsme získané hodnoty vynesli do obr. 8. Při vlastním měření jsme zjišťovali produkci kysličníku uhličitého u $10g$ vzorku odebraného z rozborového vzorku z daného sila či palety v časovém průběhu. Měření zahrnovalo jak projev životní činnosti mikroorganismů z usušené hmoty, tak vlastní dýchání materiálu. Předpokladem bylo, že produkce kysličníku uhličitého ukáže momentální živou aktivitu u jednotlivých sil a palet. V prvním měsíci skladování tato produkce prudce stoupla u všech skladovaných sil a palet, ve druhém měsíci poklesla. Pokles pokračoval ve třetím měsíci a ke konci skladování produkce kysličníku uhličitého opět stoupla vysoko nad původní hodnotu.

UZAVŘENÁ LABORATORNÍ SILA

Hodnoty sušiny, pH, celkové kyselosti, kyselosti vodního výluhu a beta-karotenu jsou uvedeny v tab. III.

V pytli z PVC bylo zhruba po deseti týdnech skladování dosaženo 100% relativní vlhkosti a došlo zde až k přesycení obsaženého vzduchu vodní párou, což se projevilo kondenzací vody na stěnách. Tato voda stékala na dno pytle, kde vznikla zvláště vlhká vrstva materiálu (sušina 58,30 %, tj. 67,49 % původní sušiny materiálu). V tomto důkladně uzavřeném prostoru se vlivem vlhkosti také značně zmnožily mikroorganismy, a tím se snížila skladovatelnost materiálu.

Hodnoty kyselosti vodního výluhu i celkové kyselosti zůstávají u uzavřených laboratorních sil zhruba stejné i po sedmiměsíčním skladování, velké rozdíly vykazuje pouze měření u pytle z PVC, v němž se značně snížila kyselost, což se odrazilo i ve změně pH z původní hodnoty 6,05 na 8,32. Dochází zde zřejmě k alkalizaci hmoty vlivem oxido-redukčních pochodů a částečně vlivem hnilobných bakterií.

Zjištěná množství živin v pytli z PVC a v ostatních laboratorních silech, která byla po dobu pokusu uzavřená, jsou uvedena v tab. IV.

Ztráty beta-karotenu dosáhly v uzavřených laboratorních silech výše 50 až 55 %. Samo uzavření tedy neovlivnilo kladně zachování tohoto provitaminu ve skladovaných úsuších. Negativní vliv u těchto sil měl patrně dostatečný obsah vzduchu, který se do sil dostal před jejich hermetickým uzavřením. U uzavřeného pytle z PVC, přes značné zvlhnutí hmoty, došlo ke ztrátě asi 45 % z původního obsahu karotenu. Tato poměrně nízká ztráta beta-karotenu u úsušků, které byly vystaveny značně extrémním podmínkám skladování, by mohla souviset jednak s nedostatkem kyslíku u uzavřeném obalu, jednak s nižší počáteční vlhkostí hmoty (13,62 %). V uzavřeném pytli z PVC se musel poměrně brzy zvýšit obsah kysličníku uhličitého, který vznikl v důsledku dýchání uskladněné hmoty a mikroflóry přítomné v materiálu, a snížit obsah kyslíku, který byl procesy dýchání částečně odčerpán. Tuto domněnku potvrzuje i mikrobiologický rozbor hmoty, který prokázal značné rozmnožení anaerobních mikroorganismů ve hmotě, obzvláště pak

III. Hodnoty ukazatelů zjišťovaných v uzavřených laboratorních silech — The values of characters determined in closed laboratory silos

Vzorek	Odběr	Sušina		pH	Kyselost vodního výluhu		Kyselost celková		Beta-karoten	
		% z původní hmoty	‰		mg KOH na 100 g	‰	mg KOH na 100 g	‰	mg na kg	‰
Z ₁	19. 7. 1978	85,70	100	6,05	111,22	100	128,32	100	207,86	100
	20. 2. 1979	86,20	100,58	5,80	90,40	81,28	128,32	100	93,97	45,21
Z ₂	19. 7. 1978	85,56	100	6,05	116,91	100	139,13	100	189,97	100
	20. 2. 1979	85,65	100,11	5,85	125,19	107,08	157,12	112,93	94,86	49,93
N ₁	19. 7. 1978	86,13	100	6,05	116,91	100	142,58	100	134,86	100
	20. 2. 1979	85,30	99,03	5,60	110,64	94,64	157,41	110,40	113,58	84,22
N ₂	19. 7. 1978	86,13	100	6,05	116,91	100	142,58	100	134,86	100
	20. 2. 1979	85,60	99,38	5,90	107,79	92,20	148,57	104,20	113,18	83,92
Pytel z PVC	19. 7. 1978	86,38	100	6,05	116,91	100	142,56	100	143,26	100
	20. 2. 1979	66,17	76,60	8,32	37,93	32,44	93,25	64,50	79,34	55,38

IV. Obsah živin v uzavřených laboratorních silech a v pytli z PVC — Nutrient content in the feeds stored in closed laboratory silos and PVC bags

Datum odběru	Vzorek	Živiny (‰)						Koefficient stravitelnosti dusíkatých látek <i>in vitro</i> ‰	V kyselině solné nerozpuštěný zbytek popela ‰	ŠH (ŠJ)
		sušina	popel	dusíkaté látky	tuk	vláknina	SNL			
19. 7. 1978	původní stav 1	85,70	10,88	19,07	3,01	25,64	14,97	78	0,53	40,99
20. 2. 1979	Z ₁	86,20	10,62	20,17	3,25	25,59	16,37	81	0,43	42,08
19. 7. 1978	původní stav 2	85,56	10,50	18,86	2,67	27,43	15,11	80	0,42	40,71
20. 2. 1979	Z ₂	85,65	11,65	18,87	3,23	27,29	14,67	78	0,75	40,10
19. 7. 1978	původní stav 3	86,13	10,49	18,61	2,81	26,83	15,15	81	0,43	41,10
20. 2. 1979	N ₁	85,30	10,79	19,05	3,19	25,77	14,97	79	0,44	41,25
20. 2. 1979	N ₂	85,60	10,68	19,34	3,03	25,53	15,74	81	0,44	41,74
	N ₁ + N ₂ $\bar{x}$	85,45	10,74	19,20	3,11	25,65	15,35	80	0,44	41,50
19. 7. 1978	původní stav 5	86,38	10,71	20,12	3,03	25,97	15,69	78	0,43	41,23
20. 2. 1979	pytel z PVC	66,17	14,11	21,76	2,22	33,22	13,69	63	0,63	34,05

plísni, a měření tvorby kysličníku uhličitého i infračerveným analyzátozem. Tento přístroj nemohl být u materiálu z pytle z PVC vůbec použit, protože jeho měřicí rozsah nestačil zaznamenat produkci kysličníku uhličitého ani u zmenšených vzorků k analýze (5 g hmoty). Vznikající kysličník uhličitý mohl tedy při tomto uskladnění působit jako přirozený konzervační prostředek beta-karotenu a ke ztrátám docházelo pouze do té doby, než jeho koncentrace dostatečně stoupala.

Nejnižší ztráty beta-karotenu v průběhu skladování byly u dvou sil, která byla průběžně plněna plynným dusíkem: po sedmi měsících skladování činily 15,78 % u N₁ a 16,08 % u N₂.

Výsledky počátečního a konečného mikrobiologického rozboru materiálu z uzavřených laboratorních sil a pytlů z PVC, které byly přepočteny na 1 g 100% sušiny, jsou uvedeny v tab. V.

V. Obsah mikroorganismů v uzavřených laboratorních silech a v pytli z PVC na začátku a na konci skladování — Microorganisms in closed laboratory silos and in PVC bags at the beginning and end of storage

Vzorek	Celkový počet mikroorganismů	Koliformní mikroorganismy	Plísňe
Původní hmota	$1,26 \times 10^4$	$5,67 \times 10^2$	$1,86 \times 10^3$
Z ₁	$5,80 \times 10^4$	0	$1,62 \times 10^3$
Z ₂	$3,55 \times 10^4$	$3,83 \times 10^3$	$3,60 \times 10^3$
N ₁	$3,99 \times 10^2$	0	$2,34 \times 10^2$
N ₂	$6,31 \times 10^3$	0	$2,34 \times 10^2$
Pytel z PVC	10^5 přerostlé	$1,63 \times 10^4$	$8,76 \times 10^6$
Pytel z PVC briketa z dolní vrstvy	$1,61 \times 10^6$	$2,62 \times 10^3$	$1,37 \times 10^6$

Po ukončení pokusu byl materiál z uzavřených sil měřen také na infračerveném analyzátozu kysličníku uhličitého. U této hmoty však nebyla zaznamenána jakákoliv měřitelná produkce kysličníku uhličitého ani u jednoho z uzavřených laboratorních sil. U materiálu, který byl odebrán z pytle z PVC po sedmiměsíčním skladování, byla produkce kysličníku uhličitého tak vysoká, že ji nebylo možné změřit infračerveným analyzátozem ani po snížení navážky použitého vzorku.

DISKUSE

Skladování v různých skladech, v prostředí s vyšší a nižší relativní a absolutní vlhkostí, odpovídá vývoj sušiny materiálu v jednotlivých laboratorních silech a paletách. U všech otevřených sil a palet docházelo v průběhu pokusu k postupnému vysychání hmoty, ale u sil O₃ a O₄, která byla umístěna ve skladu s vyšší relativní vlhkostí, bylo toto vysychání pomalejší. Přestože byl materiál k rozborům odebírán nejméně z hloubky 20 cm pod povrchem, ve které by již nemělo docházet k výměně vlhkosti mezi materiálem a prostředím (Eldelind, 1973), je kolísání sušiny u otevřených laboratorních sil a palet zřejmě ovlivněno vývojem vnější relativní vlhkosti skladovacího prostředí. Negativní roli zde možná hrála i poměrně malá množství materiálu, skladovaná v jednotlivých modelových laboratorních silech a paletách. Je však zřejmé, že materiál v této fyzikální formě

(brikety) bude třeba k rozborům odebírat z hloubky kolem 50 cm, aby byl zcela vyloučen vliv okolního prostředí.

Všechny rozborů provedené u materiálu slisovaného do fyzikální formy briket z nedrcené hmoty jsou značně obtížné již pro velmi nesnadný odběr objektivního vzorku a pro jeho dokonalou homogenizaci. Nehomogenita hmoty je vedle povolené chyby všech použitých analytických metod a vedle subjektivní chyby, vznikající při odběru vzorků, hlavní příčinou značného rozdílu naměřených hodnot.

V průběhu pokusu se měnily i hodnoty celkové kyselosti a kyselosti vodního výluhu, což ukazuje na změny probíhající ve skladované hmotě.

Ztráty beta-karotenu dosáhly u otevřených laboratorních sil a palet po sedmi měsících skladování 40 až 50 %, v uzavřených laboratorních silech pak 50 až 55 %. Nejnižší ztráty beta-karotenu byly při skladování v atmosféře plynného dusíku (okolo 16 %). Křivka poklesu obsahu beta-karotenu u jednotlivých vzorků měla v některých případech průběh hyperbolický, jindy se však podobá spíše parabole. Nejprudší pokles obsahu beta-karotenu ve skladovaném materiálu se projevuje mezi začátkem pokusu a třetím měsícem skladování. Od třetího měsíce se pak trend poklesu obsahu beta-karotenu prudce zmírňuje. Podobný případ uvádí např. Petkov (1970), který zkoumal vliv skladování na zachování karotenu ve vojtěškové moučce a v briketách při teplotách 2 až 20 °C a relativní vlhkosti 50 až 75 %.

Obsah mikroorganismů v průběhu skladování u otevřených laboratorních sil a palet má hodnoty značně kolísavé, viditelný je pouze klesající trend obsahu mikroorganismů. Počet škodlivých koliformních mikroorganismů se po celou dobu skladování udržel na nízké úrovni (max. $7,04 \cdot 10^2$), na hladině 10^3 se udržuje počet plísní, který ke konci skladování klesá až na 10^0 . Vzestup celkového počtu mikroorganismů ke konci skladování u otevřených sil O_3 a O_4 má na svědomí kontaminace materiálu v těchto otevřených silech mikroorganismy z ovzduší skladu. U uzavřených laboratorních sil se počet mikroorganismů udržel na původní úrovni, u laboratorních sil plněných dusíkem pak počet mikroorganismů klesl zhruba o jeden řád. U pytle z PVC se vlivem podmínek skladování značně rozmnožily mikroorganismy, což se dá při 100% relativní vlhkosti a teplotě okolo 20 °C bezpečně očekávat.

U všech počátečních a konečných vzorků skladovacího pokusu byl stanoven obsah živin, koeficient stravitelnosti dusíkatých látek a čistá škrobová hodnota. Ani po sedmi-měsíčním skladování v otevřených laboratorních silech, paletách i uzavřených silech nedošlo v obsahu živin k výraznějším ztrátám a nezměnil se ani koeficient stravitelnosti dusíkatých látek ve skladovaném materiálu. Pokles škrobové hodnoty, provázený poklesem obsahu stravitelných dusíkatých látek (SNL) a vzestupem obsahu popela a vlákniny, je prokazatelný pouze u úsušků z pytle z PVC, ve kterém hmota podlehlá značné degradaci vlivem skladovacích podmínek. O degradaci hmoty vypovídá také významný pokles stravitelnosti dusíkatých látek v tomto materiálu. V zachování obsahu živin není rozdíl mezi jednotlivými laboratorními silami a paletami, ať již byly brikety skladovány v podmínkách s vyšší či nižší relativní vlhkostí, nebo v dusíkaté atmosféře. Ztráty živin při skladování horkovzdušně sušených krmiv jsou tedy u námi sledovaných způsobů skladování tak nízké, že je nelze prokázat ani po sedmi měsících. K prokazatelným změnám dochází pouze tehdy, je-li hmota degradována skladováním při 100% relativní vlhkosti vzduchu. Tyto podmínky se v praxi mohou vyskytnout jen zřídka, nejspíše při skladování nedostatečně dosušených úsušků v uzavřených pytlích z PVC.

ZÁVĚR

Na základě výsledků našich pokusů můžeme říci, že při dlouhodobém skladování horkovzdušně usušených briket nedochází k rozborům prokazatelným ztrátám živin

obsažených ve hmotě. Výživná hodnota briket se tedy po sedmiměsíčním uskladnění v rozdílných skladovacích podmínkách podstatně nezměnila.

Biologická hodnota krmiva, daná vedle obsahu živin obsahem vitamínů, provitaminů a ostatních biologicky cenných látek, se však v průběhu skladovací doby snižuje vlivem vznikajících ztrát těchto látek. Ztráty nejdůležitějšího provitaminu, beta-karotenu, byly sledovány i v naší práci. Jako nejlepší se jeví skladování briket v dusíkaté atmosféře. Tento způsob je však technicky i ekonomicky náročný, a proto jej lze doporučit pouze pro úsušky vitaminózní, vyrobené z nejkvalitnějších píce při dodržení optimálních režimů sušení a uskladnění bezprostředně po usušení. Ostatní druhy úsušků bude ekonomicky výhodnější skladovat na hromadách v suchém skladu, s případným zakrytím povrchu hromad. Při tomto skladování se však musíme smířit s určitou ztrátou beta-karotenu, zvláště v povrchových vrstvách materiálu.

Literatura

- ELDELIND, J.: Kylning och larning av hetlufstorkat foder. Uppsala, 1973, 30 s.
PALLAUF, J. — KIRCHGESSNER, M.: Zum Einfluß der Lagerung von Heißluftbriketts auf die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe. Institut für Tierernährung der Technischen Universität, München, 1977, s. 15.
PETKOV, T.: Proučvanje vrhu zapazvaneto na karotina pri schranenije na lju-cernovoto trevno brašno. In: Vprosi na furažnoto proizvodstvo i chranenije na selskostopanskite životni. Sofia, 1970, 211 s.

Došlo dne 5. 5. 1981

УЛРИХОВА, М. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага - Ржепы): Потери питательных веществ и бета-каротина при модельном хранении брикет. Земед. Techn., 28, 1982 (3) : 167-181.

Брикеты из люцерны хранились в модельных лабораторных хранилищах и в полупроизводственных условиях — в деревянных поддонах в нескольких хранилищах, которые отличались температурой и относительной влажностью. На протяжении семи недель изучались условия хранения и одновременно определялись изменения, наступившие в хранимом материале. Определялось содержание сухого вещества, продукция углекислого газа, содержание питательных веществ, содержание бета-каротина и т. д. У хранимых продуктов сушения даже спустя 28 недель в анализах не наблюдались потери питательных веществ. Показатель крахмала понизился только при хранении при относительной влажности 100 %. Потери бета-каротина в модельных лабораторных условиях, а также на поддонах составляли 40—55 %. Более низкие потери возникли в лабораторных хранилищах постоянно наполняемых газообразным азотом (только 16 % первоначального содержания бета-каротина). Хранение в атмосфере инертного газа что касается сохранения биологически ценных веществ в корме является оптимальным. Однако, необходимо учитывать технические и экономические трудности.

условия хранения; хранилища; деревянные поддоны

ULRICHOVÁ, M. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha - Řepy): Losses of Nutrients and Beta-Carotene during Model Storage of Feed Briquettes. Zeméd. Techn., 28, 1982 (3) : 167-181.

Alfalfa briquettes were stored in model laboratory silos, and under pilot conditions in wooden pallets in several stores with different temperatures and relative humidity. In the course of seven months, the conditions of storage were recorded and the changes in the stored material were investigated. Dry matter content, carbon dioxide production, nutrient content, beta-carotene content and other characteristics were determined at the given intervals. The analysis indicated no nutrient

losses in the stored briquettes after 28 weeks. Starch value dropped only after storage at 100% relative humidity. Beta-carotene losses made 40 to 55 % in model laboratory silos, expressively lower losses were observed in the material stored in laboratory silos conditioned with gaseous nitrogen in the course of storage (only 16 % out of the original β -carotene content). To preserve the biologically valuable substances in the feed, the feed should be stored in the atmosphere of inert gas, but this procedure will be expensive and technically complicated.

storage conditions; silos; wooden pallets

ULRICHOVÁ, M. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha - Řepy): *Verluste an Nährstoffen und beta-Karotin bei der modellartigen Brikettlagerung*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3) : 167-181.

Man hat Luzernenbriketts in modellartigen Laborsilos und halbtechnisch in Holzpaletten gelagert in mehreren Lagern, die sich durch ihre Temperatur und relative Feuchtigkeit unterschieden. Während 7 Monate wurden Lagerungsbedingungen gemessen und gleichzeitig Änderungen ermittelt, die im Lagergut auftraten. Es wurde der Trockensubstanzgehalt, Produktion des Kohlendioxides, Nährstoffgehalt, beta-Karotengehalt usw. festgestellt. Bei den gelagerten Trockengütern traten auch nach 28 Wochen keine durch Analyse feststellbaren Nährstoffverluste auf. Der Stärkewert nahm bloß bei der Lagerung mit 100%iger relativer Feuchtigkeit ab. Die Verluste an beta-Karotin erreichten in modellartigen Laborsilos und Paletten 40 bis 55 %, wesentlich geringere Verluste entstanden in den durchlaufend mit gasförmigem Stickstoff gefüllten Laborsilos (nur 16 % von ursprünglichem Gehalt an beta-Karotin). Die Lagerung in der Inertgasatmosphäre erscheint in bezug auf die Aufrechterhaltung von biologisch wertvollen Stoffen im Futtermittel als optimal, man muß jedoch mit ihrer beträchtlichen technischen und ökonomischen Aufwendigkeit rechnen.

Lagerungsbedingungen; Silos; Holzpaletten

Adresa autorky:

Ing. Milena U l r i c h o v á, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K š a n - c í m 50, 163 07 Praha - Ř e p y

Vážení čitatelia!

Každá činnosť človeka má svoje pravidlá, vyznačuje sa určitou kultúrnosťou realizácie a je zároveň súčasťou prejavu vyspelosti a úrovne národa. Platí to aj o uvádzaní bibliografických citácií vo vedeckých a výskumných prácach všetkých druhov. Naši autori sa pri citácii často dopúšťajú chýb, čo znižuje hodnotu ich práce a nerobí dobré meno našim publikáciám a časopisom v domácej a medzinárodnej relácii.

V snahe odstrániť tento nedostatok odovzdala Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske vedy pri SAV v úzkej spolupráci s Komisiou pre organizáciu vedeckých spoločností pri SAV a s Československou spoločnosťou pro vědy zemědělské, lesnické, veterinární a potravinářské při ČSAV do tlače účelovú publikáciu

Bojňanský a kol.: PERIODIKÁ Z OBLASTI BIOLOGICKO- -POĽNOHOSPODÁRSKÝCH VIED, ICH CITÁCIE A SKRATKY

Obsah publikácie: Úvod (2 s.); Pravidlá citácie (29 s.); Transliterácia cyriliky do latinky v slovenčine a češtine (3 s.); Transliterácia cyriliky do latinky v angličtine (2 s.); Zoznam skratiek najčastejšie sa vyskytujúcich slov (53 s., t. j. 3157 slov); Register používaných skratiek medzinárodných a štátnych organizácií a agentúr (21 s., t. j. 388 hesiel s prekladom do slovenčiny); Zoznam periodík a ich skratiek v latinke (616 s., t. j. 15 409 titulov). Celá publikácia má 730 strán a je zostavená tak, aby urýchlene poskytla informáciu aj menej skúsenému pracovníkovi.

Publikácia bude vydaná v rozsahu požiadaviek subskripcie, ktorá sa uzatvorí 1. mája 1982. Objednávky budú vybavené v druhom štvrťroku 1982. Publikácia sa nedostane na knižný trh.

Cena publikácie bude pre členov vedeckých spoločností pri SAV a ČSAV asi 50,— Kčs, pre nečlenov a organizácie asi 75,— Kčs za kus + poštovné a dobierka.

V prípade záujmu zašlite objednávku na korešpondenčnom lístku s uvedením presnej adresy a názvu vedeckej spoločnosti, ktorej ste členom, a to na adresu: Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske vedy pri SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji.

*Ing. Ján Kráľovič, DrSc.,
predseda Spoločnosti*

J. M. Sisjukin, N. A. Koptěva

SISJUKIN, J. M. — KOPTĚVA, N. A. (Všeruský výzkumný a projektový technologický ústav mechanizace a elektrifikace zemědělství, Moskva): *Variační řady náhodných veličin v zemědělské technice*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3): 183–191.

Matematickou metodou lze zpracovat variační řadu proměnných veličin, které nesou více určujících znaků různého charakteru. Při analýze určíme nejprve rozdělení veličin podle předem zvoleného kritéria, v dalším průběhu výpočtu získáme rozdělení četností, diferenciální a integrální funkci zpracovávaného rozdělení. Výsledkem metody je početní a grafické určení podstatné části variační řady zkoumaných veličin. Metoda je univerzální a lze ji použít pro analýzu libovolných diskrétních veličin, které mají současně kvalitativní i kvantitativní variační znaky.

proměnné veličiny; analýza diskrétních veličin; přeprava materiálu

S náhodnými veličinami, které mají zároveň kvalitativní i kvantitativní variační znaky, se autoři poprvé setkali při statistické analýze množství přepraveného materiálu v podniku.

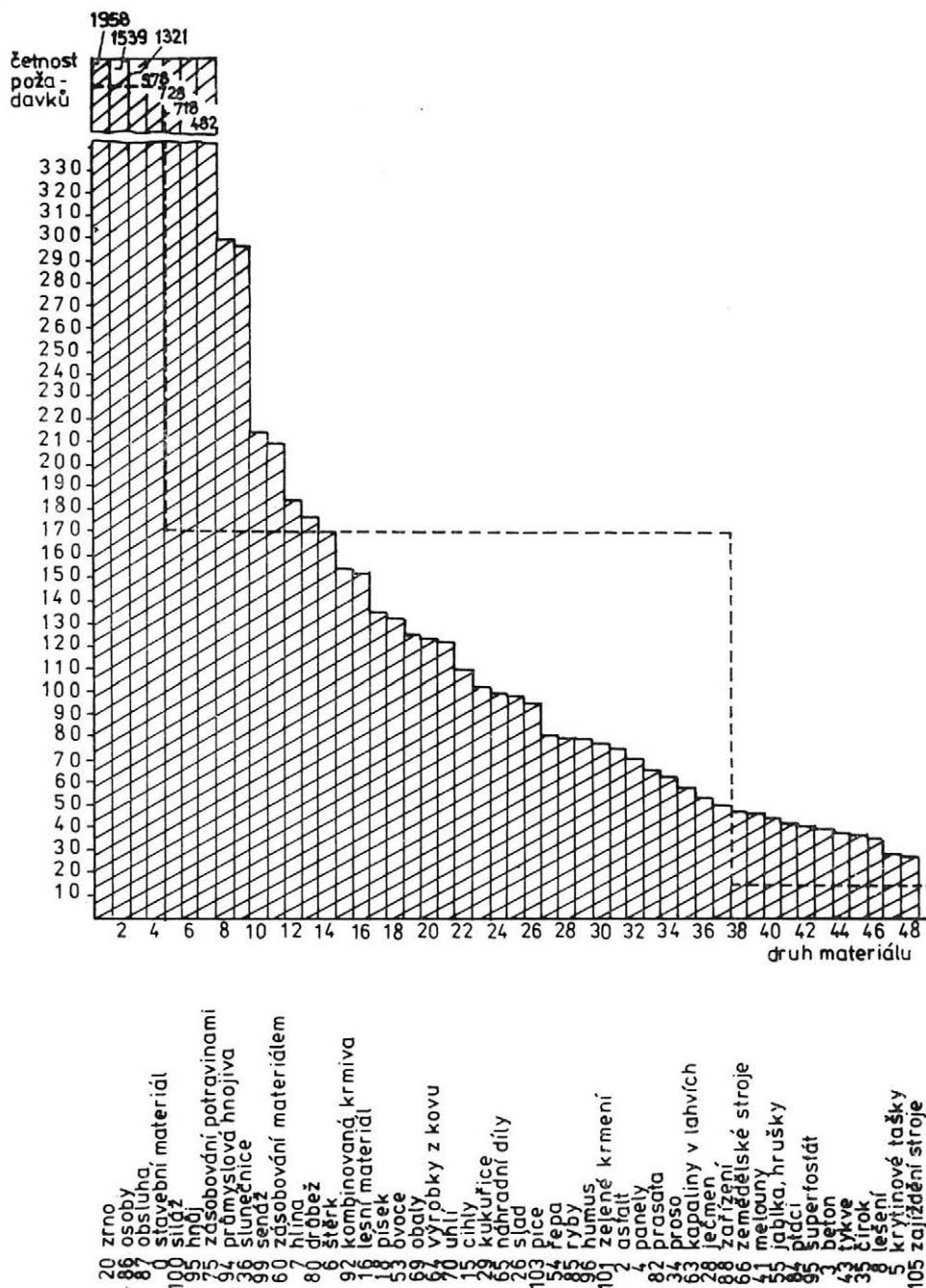
V závislosti na specializaci podniku a úrovni koncentrace jeho výroby vzniká obrat materiálu, jehož velikost je ovlivněna kromě jiného nomenklaturou a množstvím materiálu, které je třeba přepravit.

Nomenklatura přepravovaných materiálů se mění během roku v závislosti na polních pracích a na období hospodářské činnosti zemědělského podniku. Pro každý měsíc v roce existuje základní nomenklatura materiálů, která tvoří hlavní část požadavků na přepravu. Právě tato část materiálů musí být zahrnuta do plánování dopravy na příští období.

Stejně tak má každý podnik svou základní nomenklaturu materiálů, která určuje hlavní část ročního objemu přepravy. Právě tato část materiálů musí být zahrnuta do výpočtu optimalizace struktury dopravního parku.

Základní nomenklatury materiálů z celkových požadavků na přepravu nelze určit známými způsoby, protože s jejich pomocí není možné zařadit ten či onen materiál do té či oné kategorie. Po rozdělení materiálů podle četností požadavků na přepravu je vidět (obr. 1), že první čtyři druhy materiálu představují 47 % z ročního objemu přepravy. Na každý z nich připadá průměrně 1449 objednávek. Další 33 materiály představují 46 % požadavků po 173 objednávkách. Na zbývajících 62 materiálech připadá pouze 7 % požadavků. Analogicky vypadá i rozdělení v každém měsíci.

Z tohoto rozdělení nelze běžnými metodami vyčlenit základní přepravované materiály charakteristické pro každý měsíc, čtvrtletí nebo rok. Matematické způsoby zde nemají fyzické opodstatnění. Stejně tak nelze použít metody pravděpodobnostních intervalů, protože neexistuje pravidlo, podle kterého by bylo možné objektivně stanovit stupeň pravděpodobnosti. Tyto problémy pramení z toho, že statistické metody jsou



1. Rozdělení materiálů podle požadavků na přepravu — Distribution of materials

vypracovány zejména pro analýzu stejnorodých náhodných veličin, které mají pouze kvantitativní variační znaky.

Proměnné veličiny, které bereme v úvahu my, mají znaků více, protože zároveň nesou informaci o událostech ve sledovaném časovém intervalu i informaci o relativní pravděpodobnosti těchto událostí v mezích variační řady. V inženýrské praxi je takových veličin značně velký počet.

Tyto veličiny vyžadují pro analýzu a zpracování zvláštní metody, které berou ohled na fyzickou podstatu objektů. Podstata navrhované metody, použitelné pro tyto případy, je uvedena v dalším textu.

Budeme-li brát počet požadavků na přepravu konkrétních materiálů jako náhodnou veličinu, dostaneme empirickou funkci rozdělení těchto veličin (obr. 2)

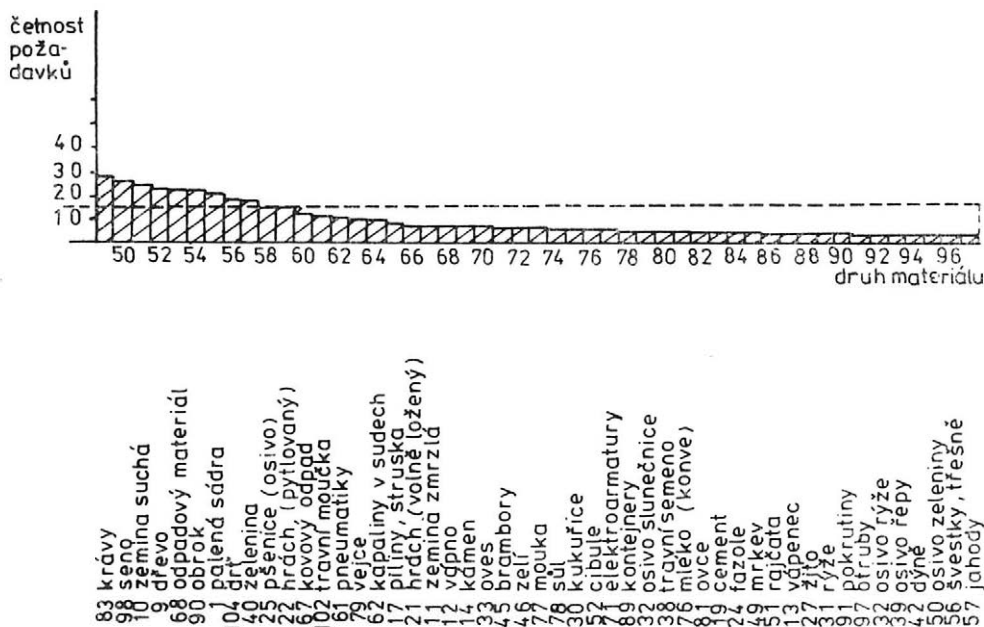
$$F(x)$$

kde: $x = 1, 2 \dots n$ — druhy materiálů

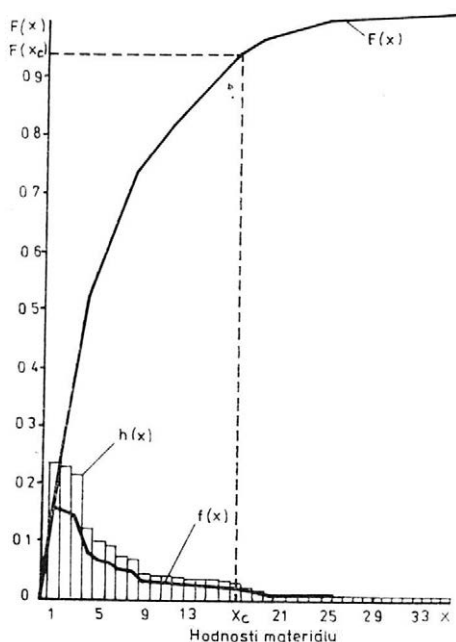
Charakter průběhu funkce $F(x)$ zobrazuje růst pravděpodobnosti realizace toku požadavků s růstem nomenklatury. Protože materiály jsou rozděleny podle četnosti požadavků na přepravu, přechází počáteční prudký nárůst funkce $F(x)$ postupně do pozvolného a ke konci se asymptoticky blíží k jedné. V souvislosti s tím lze graf funkce $F(x)$ rozdělit na tři oblasti, jejichž hranice nelze v této fázi ještě určit:

— v první oblasti je tempo růstu objemu požadavků $F(x)$ větší než tempo růstu nomenklatury materiálů určujících tento objem:

$$\frac{F(x)}{x} > 1 \quad (1)$$



according to the requirements for transport



2. Rozdělení toku požadavků na přepravu materiálu — Distribution of the flow of requirements for the transport of materials
 x — materiály, $h(x)$ — četnost, $f(x)$ — diferenciální funkce rozdělení, $F(x)$ — integrální funkce rozdělení

— v druhé oblasti je tempo růstu $F(x)$ přibližně přímo úměrné tempu růstu počtu nákladů:

$$\frac{F(x)}{x} \leq 1 \quad (2)$$

— ve třetí oblasti je růst funkce $F(x)$ menší než tempo růstu počtu materiálů

$$\frac{F(x)}{x} < 1 \quad (3)$$

Podle těchto oblastí lze materiály zařadit jako podstatné, málo podstatné a nepodstatné; jim odpovídající části funkce $F(x)$ lze aproximovat přímkami. Můžeme očekávat, že bod, ve kterém dochází ke změně směru přímky, jednoznačně určuje místo změny charakteru průběhu funkce $F(x)$, že materiál reprezentovaný tímto bodem je poslední, který ještě podstatně ovlivňuje růst funkce, a že všechny další druhy materiálu už jsou pro růst funkce zanedbatelné.

Smysl aproximace je tedy v tom, že určíme míry pravděpodobnosti a stanovíme zákony vztahů těchto měr u proměnných veličin za předpokladu, že považujeme druhy materiálů a jim odpovídající kvantitativní znaky za množiny proměnných veličin.

Funkce $F(x)$ přiřazuje každému druhu materiálu $x \Rightarrow X$ jeho kvantitativní znak

$$F(x_i) \in F(x); \quad x_i \Rightarrow F(x_i) \quad (4)$$

Zároveň nejsou tyto dvě množiny $\{x_i; F(x_i)\}$ stejnorodé podle své podstaty: množinu x_i představuje divergentní řada přirozených čísel, množinu $F(x_i)$ — konvergentní řada racionálních čísel. Pro jejich aproximaci je nezbytné vybrat nejvhodnější bezrozměrné parametry, které zachovávají vztah (4).

Výpočtem podílů $\frac{x_i}{x_{i+1}}$ a jim odpovídajících podílů $\frac{F(x_i)}{F(x_{i+1})}$ dostaneme dvě konvergentní řady racionálních čísel. Každá z nich představuje část členů statistické množiny a jí odpovídající část hodnot studovaného znaku $\frac{x_i}{x_{i+1}} \Rightarrow \frac{F(x_i)}{F(x_{i+1})}$. Výpočtem přírůstku $\delta(x_i) = \frac{x_i}{x_{i+1}} - \frac{x_{i-1}}{x_i}$ a jemu odpovídajícího přírůstku $\delta[F(x_i)] = \frac{F(x_i)}{F(x_{i+1})} - \frac{F(x_{i-1})}{F(x_i)}$ dostaneme dvě stejnorodé konvergentní řady, které vyjadřují stupeň shody tempa růstu objemu přepravy s tempem růstu počtu přepravovaných materiálů a které jsou ekvivalentní původní funkční závislosti (4):

$$\delta(x_i) \Rightarrow \delta[F(x_i)] \equiv x_i \Rightarrow F(x_i) \quad (5)$$

Řady $\delta(x_i)$ a $\delta[F(x_i)]$ se blíží ke svým mezním hodnotám nerovnoměrně. Při jejich porovnávání po jednotlivých členech lze srovnávat rychlost jejich konvergence na různých intervalech.

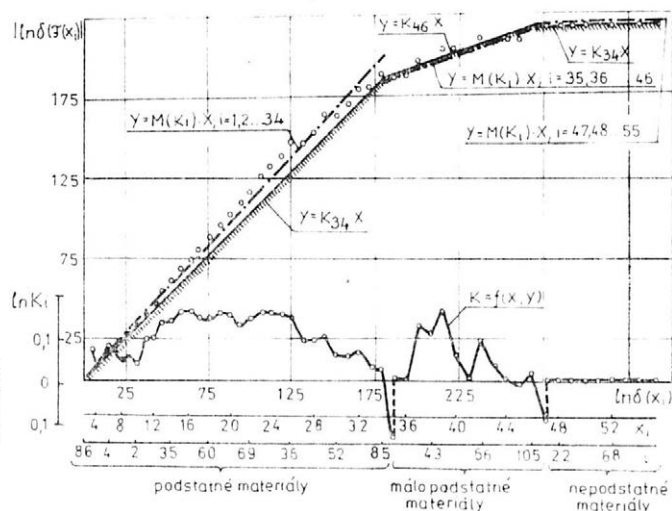
Protože naším úkolem je najít okamžik, ve kterém se definitivně mění rychlost konvergence, která je podmíněna charakterem funkce (5) a nikoliv náhodnou chybou, je výhodné porovnávat nikoli přirozené hodnoty členů řady $\{\delta(x_i); \delta[F(x_i)]\}$, ale jejich logaritmy

$$K_i = \frac{|\ln \delta[F(x_i)]|}{|\ln \delta(x_i)|}$$

Výsledná funkční závislost (5) se na logaritmické stupnici rozpadá na tři přímkové části s různými směrnici (obr. 3).

První část ($x_1 \dots x_{34}$) odpovídá podstatným materiálům. Směrnice $K_i = f(x; y)$ všech přímek procházejících počátkem a body, jejichž souřadnice jsou $\{|\ln \delta(x_i)|; |\ln \delta[F(x_i)]|\}$, vyhovují podmínce (1)

$$K_i = \frac{\sum_{i=1}^i |\ln \delta[F(x_i)]|}{\sum_{i=1}^i |\ln \delta(x_i)|} > 1; i = 1, 2, \dots, 34 \quad (6)$$



3. Určení podstatné části variační řady materiálů — Determination of a great part of the variation series of materials

Posledním bodem, který ještě vyhovuje podmínice (6), je bod se souřadnicemi $\{x_{34}; F(x_{34})\}$, protože směrnice přímky, která prochází počátkem a tímto bodem, je $K_{34} = 1,0312$.

Z toho plyne, že posledním druhem materiálu, který lze ještě zařadit mezi podstatné, je v tomto případě materiál x_{34} .

Bod o souřadnicích $\{x_{35}; F(x_{35})\}$ už nesplňuje podmínku (6), protože směrnice přímky, která prochází počátkem a tímto bodem, je menší než jedna: $K_{35} = 0,991$. Proto už nelze zařadit materiál x_{35} mezi materiály podstatné.

Hranici podstatných materiálů (obr. 3) určuje vektor o rovnici $Y = K_{34} \cdot X$. Rovnici aproximační přímky v oblasti podstatných materiálů lze napsat ve tvaru

$$Y = M(K_i) \cdot X$$

kde: $i = 1, 2, \dots, 34$ — čísla materiálů

$M(K_i)$ — matematická předpověď hodnoty směrnic přímek v této oblasti; $M(K_i) = 1,116$

Střední chyba aproximace v oblasti podstatných materiálů je 4,4 %.

Druhá oblast ($x_{35} \dots x_{46}$) odpovídá málo podstatným materiálům. Body v této oblasti vyhovují podmínice (2):

$$0 < K_i = \frac{\sum_{i=1}^i \ln \delta F(x_i)}{\sum_{i=1}^i \ln \delta(x_i)} \leq 1; i = 35, 36, \dots, 46 \quad (7)$$

Posledním bodem, který vyhovuje podmínice (7), je bod se souřadnicemi

$$\{x_{46}; F(x_{46})\}$$

kde: $K_{46} = 0,3425$

Poslední druh materiálu, který ještě patří mezi málo podstatné, je materiál x_{46} . Hranici málo podstatných materiálů určuje vektor $Y = K_{46} \cdot X$, rovnice aproximační přímky v této oblasti je $Y = M(K_i) \cdot X$, $i = 35, 36, \dots, 46$, $M(K_i) = 0,3671$. Střední chyba aproximace v této oblasti je 7,8 %.

Třetí oblast ($x_{47} \dots x_{55}$) odpovídá nepodstatným materiálům. Všechny zbývající body patří do této oblasti a vyhovují podmínice (3):

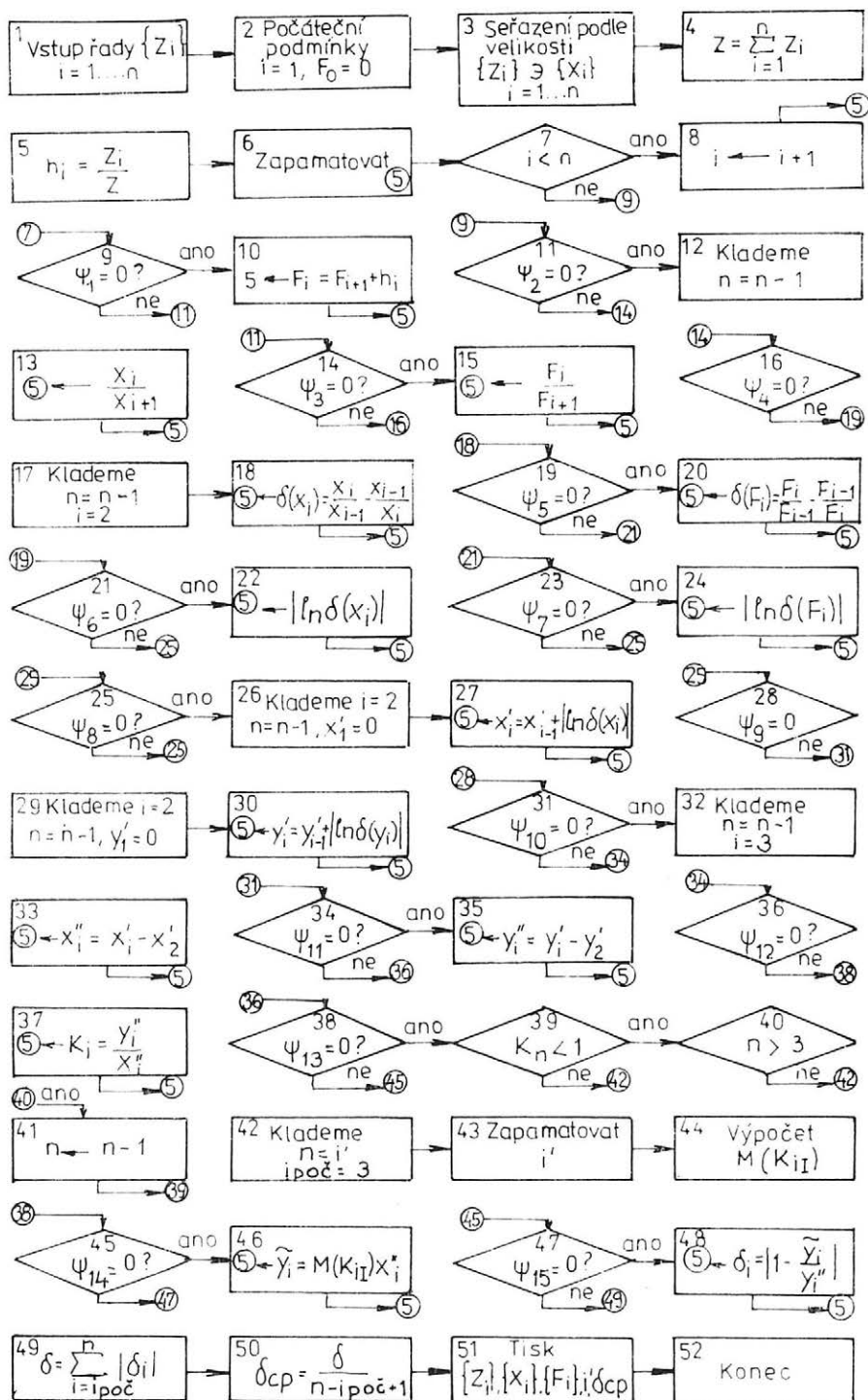
$$0 \leq K_i = \frac{\sum_{i=1}^i |\ln \delta[F(x_i)]|}{\sum_{i=1}^i |\ln \delta(x_i)|} < 1; i = 47, 48, \dots, 55$$

Střední chyba aproximace v této oblasti nepřesahuje 1 %.

Poslednímu druhu podstatného materiálu x_c odpovídá základní část toku požadavků na přepravu $F(x_c)$; tento druh je kvantilem podstatnosti materiálů.

Kvantil podstatnosti se určuje jako taková hodnota materiálu, pro který je pravděpodobnost zařazení mezi podstatné materiály rovna $P = F(x_c)$; $x_i \leq x_c$. Pro materiály, jejichž hodnoty přesahují x_c , je pravděpodobnost zařazení mezi podstatné materiály rovna $P = 1 - F(x_c)$; $x_i > x_c$.

Analýza struktury požadavků je potřebná v každém podniku. Pro uvedený příklad je vypracován algoritmus (obr. 4) a program pro počítač MINSK-22.



4. Blokové schéma algoritmu pro určení podstatných materiálů v podniku — Block diagram of the algorithm determining the main materials in an enterprise

Po vstupu (blok 1) do paměti počítače se jednotlivé členy statistické množiny $\{Z_i\}$ rozdělí podle sestupnosti (blok 3), zjistí se jejich součet (blok 4), četnost (blok 5) a úhrnná četnost (blok 10) podle hodnot x_i . Aby se nemusely tvořit cykly pro mnohonásobně se opakující operace s každým členem variační řady, používají se logické operátory (9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 25, 28, 31, 34, 36, 38, 45, 47) a s jejich pomocí se dělají nezbytné operace. Pro porovnání rychlosti změny hodnot $\{Z_i\}$ a úhrnné četnosti $\{F_i\}$ se zjišťují jejich podíly (bloky 13 a 15) a přírůstky těchto podílů (bloky 18 a 20). Aby mohly být odstraněny náhodné chyby výpočtu a zachována invariantnost funkční závislosti $\delta(x_i) \Rightarrow \delta F(x_i)$, mění se v blocích 22 a 24 výběrový prostor, v blocích (27, 30, 33, 35) — dochází k přeměně souřadnic a záměně systémů čtení prostřednictvím nového uvedení každého členu variační řady. Vypočítají se (blok 37) směrnice přímek spojujících body množiny s počátkem, porovnají se s omezujícími podmínkami (blok 39), určí se (blok 42) a založí do paměti (blok 43) kvantil podstatnosti $n \leq i$. Pro vybranou množinu podstatných bodů se vypočte (blok 44) matematická předpověď směrnic $M(K_i)$, určí se vektor a rovnice aproximační přímky (blok 46), vypočte se chyba aproximace (bloky 48 až 50). Logické operátory (9 až 47) postupně převádějí výpočet na oblasti málo podstatných a nepodstatných materiálů. Výpočty se opakují v blocích (37 až 50). Na tiskárně (blok 51) se tiskne soubor variační řady $\{Z_i\}$, soubor hodnot $\{x_i\}$, soubor úhrnných četností $\{F(x_i)\}$, mezní body i a chyba δ_{cp} aproximací v každé oblasti.

ZÁVĚR

Řešení úkolu, podle kterého se mají vyčlenit základní nomenklatury materiálů z obecného toku požadavků na přepravu z důvodů koordinace struktury a kvantitativní sestavy dopravních prostředků v podniku o dané struktuře a objemu přepravovaného materiálu, se redukuje na úkol řešící podíl členů statistické množiny při tvorbě určité hodnoty studovaného znaku.

Kromě nomenklatury materiálů byla tato metoda úspěšně použita i při analýze rozdělení materiálů podle termínů dodávek, podle míst nakládky a vykládky, podle směru přepravy, podle typů dopravních prostředků a podle jednotlivých dopravních prostředků.

Metoda byla také použita při sestavení statistického modelu pracovního procesu hydropohonů, pro analýzu režimu jejich práce v exploatačních podmínkách podle tříd a značek traktorů, druhů polních prací, podmínek exploatace a druhů hydromotorů. Metoda byla použita při analýze experimentálních údajů o opotřebení hydraulických čerpadel v závislosti na velikosti podtlaku v sací větvi hydraulického systému.

Popsaná metoda je univerzální a lze ji použít při analýze libovolných diskretních veličin, které mají současně kvantitativní i kvalitativní variační znaky.

Došlo dne 27. 4. 1981

СИСЮКИН, И. М. — КОПТЕВА, Н. А. (Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт механизации и электрификации сельского хозяйства, Москва): Вариационные ряды случайных величин в сельскохозяйственной технике. Земед. Техн., 28, 1982 (3) : 183-191.

Математическим методом можно обработать вариационный ряд переменных величин, которые имеют несколько определяющих признаков разного характера. Во время анализа сначала определяем распределение величин по заранее избранным критериям, в ходе дальнейших расчетов получаем распределение частоты, дифференциальную и интегральную функцию обрабатываемого распределения. Результатом метода является цифровое и графическое определение значительной части вариационного ряда изучаемых величин. Этот метод универсальный и его можно применить для анализа любых дискретных величин, которые имеют одновременно качественные и количественные вариационные признаки.

переменные величины; анализ дискретных величин; транспорт материала

SISYUKIN, J. M. — KOPTEVA, N. A. (All-Union Research and Projecting Technological Institute of Mechanization and Electrification in Agriculture, Moskva): *Variation Series of Random Quantities in Agricultural Engineering*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3) : 183-191.

The variation series of variables with several determining characters of different nature can be processed mathematically. Performing an analysis, quantities are divided according to a selected criterion, in the course of the calculation distribution of frequencies is obtained, and differential and integral functions of the given distribution. The result of applying this procedure is a numerical and graphical determination of a great part of the variation series of the studied quantities. This method is universal and can be applied to the analysis of any discrete quantities having both qualitative and quantitative variation characters.

variables; analysis of discrete quantities; transport of material

SISJUKIN, J. M. — KOPTEWA, N. A. (Allrussisches technologisches Forschungs- und Projektierungsinstitut für die Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft, Moskau): *Variationsreihen der zufälligen Größen in der Landtechnik*. Zeměd. Techn., 28, 1982 (3) : 183-191.

Durch eine mathematische Methode kann man eine Variationsreihe von veränderlichen Größen bearbeiten, die mehrere bestimmende Merkmale verschiedenen Charakters tragen. Bei der Analyse bestimmt man zunächst die Größeneinteilung nach einem im voraus gewählten Kriterium, im weiteren Verlauf der Berechnung erhält man die Verteilung der Häufigkeiten, eine Differential- und Integralfunktion der zu bearbeitenden Einteilung. Das Ergebnis der Methode ist eine rechnerische und graphische Bestimmung eines wesentlichen Teiles der Variationsreihe von untersuchten Größen. Die Methode ist universal und ist für die Analyse von beliebigen diskreten Größen anwendbar, die gleichzeitig qualitäts- und mengenmäßige Variationsmerkmale aufweisen.

veränderliche Größen; Analyse von diskreten Größen; Materialtransport

Adresa autorů:

J. M. Sisjukin, N. A. Koptěva, Všeruský výzkumný a projektový technologický ústav mechanizace a elektrifikace zemědělství, Moskva, SSSR

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 4 časopisu

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

mají být uveřejněny články :

- F. Fortuník, Š. Cagáň: Modernizácia olamovačov šúľkov na zber kukurice v závlahových podmienkach
- J. Hojovec, A. Citterbergová: Účinnosť automatického boxu k mytí vemen dojnic
- J. Grman: Orientačné hodnotenie kondenzujúcej alebo vyparujúcej sa vlhkosti z obvodových konštrukcií poľnohospodárskych stavieb
- D. Vavrejšnová, M. Růžička, J. Březina, J. Horáček: Vliv inhibitorů koroze na korozní účinky přípravku Agrosan A
- P. Kubeš, S. Šindelář: Experimentální zjišťování vlivů turbulence proudových polí na přestup tepla do válce

Zemědělská technika v zahraničí

- R. Řezníček: Několik poznatků o mechanizované sklizni rajčat v Itálii

Aktuality

- J. Květoň: Výzkumný ústav zemědělské techniky na výstavě Země živitelka 1981

Kochan J.: Stanovení nákladů na přepravu strojů, strojních skupin nebo podskupin do údržbářských nebo opravárenských zařízení	129
Studeník B.: Stanovenie exploatačných ukazovateľov samohybného zberacieho voza	143
Rumlová L., Ruml M., Brož F., Staněk Z.: Použití slabých magnetických polí při předseťové úpravě osiva	155
Ulrichová M.: Ztráty živin a beta-karotenu při modelovém skladování briket	167
Sisjukin J. M., Koptěva N. A.: Variační řady náhodných veličin v zemědělské technice	183

СОДЕРЖАНИЕ

Кохан Я.: Определение затрат на транспортировку машин, групп или подгрупп машин в мастерские по техническому уходу или ремонту машинной техники	140
Студеник Б.: Определение эксплуатационных показателей самоходного подборщика	153
Румлова Л., Румл М., Брож Ф., Станек З.: Применение слабых магнитных полей при предпосевной обработке семян	165
Улрихова М.: Потери питательных веществ и бета-каротина при модельном хранении бriket	180
Сисюкин И. М., Коптева Н. А.: Вариационные ряды случайных величин в сельскохозяйственной технике	190

CONTENTS

Kochan J.: Determining the Costs of the Transport of Machines, Machine Groups or Subgroups to Maintenance and Repair Shops	140
Studeník B.: Determining the Exploitation Parameters of the Self-Propelled Self-Loading Trailer	153
Rumlová L., Ruml M., Brož F., Staněk Z.: Pre-sowing Seed Exposure to Weak Magnetic Fields	166
Ulrichová M.: Losses of Nutrients and Beta-Carotene during Model Storage of Feed Briquettes	180
Sisyukin J. M., Kopteva N. A.: Variation Series of Random Quantities in Agricultural Engineering	191

INHALT

Kochan J.: Bestimmung von Kosten auf den Transport von Maschinen, Maschinengruppen oder -untergruppen in Reparatur- oder Instandhaltungseinrichtungen	141
Studeník B.: Festlegung von Nutzungskennziffern eines selbstfahrenden Ladewagens	153
Rumlová L., Ruml M., Brož F., Staněk Z.: Anwendung von schwachen magnetischen Feldern bei der Saatgutbereitung vor der Aussaat	166
Ulrichová M.: Verluste an Nährstoffen und beta-Karotin bei der modellartigen Brikettlagerung	181
Sisjukin J. M., Koptewa N. A.: Variationsreihen der zufälligen Größen in der Landtechnik	191



Rukopisy odevzdány k tisku 26. 11. 1981 — Podepsáno k tisku 16. 2. 1982

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