

Provozní a technologické posouzení maltomobilu Robinson

IVO HLAVÁČEK, Západočeské pivovary, n. p., Staňkov.

663.433.12

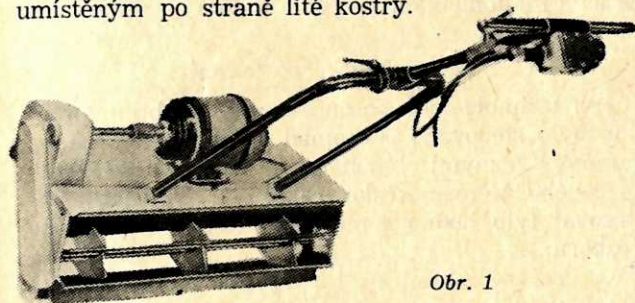
V letošním roce byl našemu podniku přidělen ruční maltomobil Robinson typ PMm vyrobený firmou Robinson & Son Ltd. Rochdale v Anglii. Od počátku letošní kampaně je instalován ve sladovně pivovaru Stod u Plzně. Článek popisuje způsob práce se strojem a udává dosažené výsledky.

Technická data a funkce stroje

Maltomobil Robinson (obr. 1) je určen pro menší sladovny, kde stavba humen znemožňuje používat normálních maltomobilů a kde nelze provést úplnou mechanizaci humna.

Kostra maltomobilu je odlita z hliníku. Motor je jednofázový, výkon $\frac{1}{2}$ KS, pro napětí 220—250 V, 50 cyklů/vt. Je spojen přímo s hnacím hřídelem, který pohání řetězový náhon přes redukční soukolí.

Slad je obrácen rotorem průměru 178 mm s 8 noži otáčejícími se rychlostí 260 ot/min. Rotor je poháněn zakrytým řetězovým náhonem umístěným po straně lité kostry.



Obr. 1

Šířka maltomobilu je 768 mm. Pod rotorem je po celé šířce zvedací lišta upevněná na spodních výstupcích boků kostry. Je-li maltomobil v pohybu, posunuje se lišta po podlaze humna a podává zrna nožům rotoru.

Jak patrně z obr. 1, je horní část rukojeti nastavitelná podle velikosti obsluhujícího a výšky hromady; nejsou zde však viditelná gumová kolečka upevněná na horní desce kostry po obou stranách motoru, po kterých se maltomobil (po převrácení) převáží i na větší vzdálenosti.

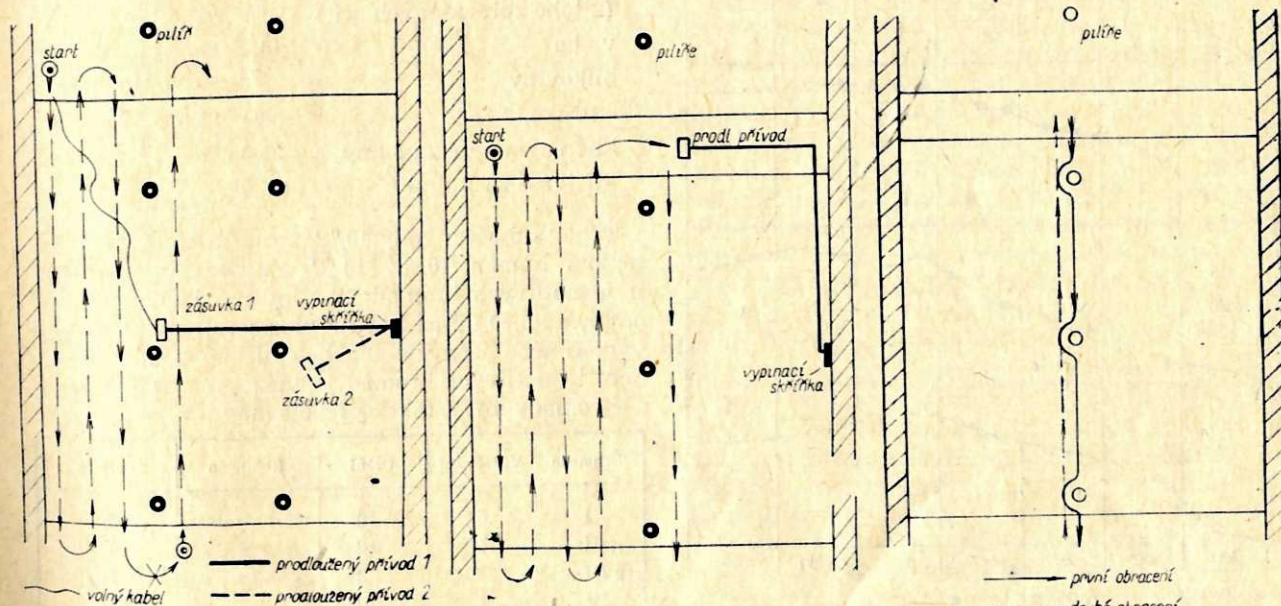
Motor maltomobilu je napájen přes dvakrát uzemněnou vypínací skříňku, která řeší důmyslně ochranu proti úrazu elektrickým proudem.

Maltomobil se vede hromadou tak, že jej obsluhující (obrácen čelem k stroji) táhne pozpátku neobrácenou hromadou.

Zkoušky v provozu

Důležitým předpokladem plného využití ručního maltomobilu je správná elektrická instalace, aby časy potřebné k přemístění stroje a zapojení kabelu byly co nejkratší. V naší provozovně jsme kabel zavěsili na závěsná lana umístěná ve výši 180 až 200 cm po celé délce humna, vždy středem každého pole mezi pilíři. Při práci s maltomobilem se kabel upevněný na kovových háčcích posunuje po lanu. Pro každé humno je jedna zásuvka.

Umístění zásuvek doporučené prospektem je patrné z obr. 2 a 3. V tomto případě leží kabel volně vždy na neobrácené části hromady. Postup na obr. 2 předpokládá lichý počet jízď maltomobilu na šířku pole, postup na obr. 3 sudý počet. Část hromady mezi pilíři lze obrátit ruční lopatou nebo rovněž maltomobilem, jak naznačeno na obr. 4.



Obr. 2

Obr. 3

Obr. 4

Vymočenou hromadu nutno před obracením maltomobilem vyrovnat. Dosahuje-li hromada až na zeď, je třeba před obracením projet podél zdi ploužkem nebo lopatou.

Vedení maltomobilu hromadou vyžaduje určitého cviku. Velmi snadno se pracuje v mokré hromadě a pukavce, obtížněji v mladíku nebo ve vyrovnané hromadě. Rychlost pohybu maltomobilu v hromadách stejné výšky se mění přibližně takto:

mokrá hromada, pukavka . . . 20 m/min,
mladík 15 m/min,
vyrovnaná hromada 10 m/min.

S postupujícím stářím hromady se stejně zvyšuje i fyzická námaha spojená s vedením maltomobilu hromadou.

Při práci v mokré hromadě a pukavce je nutno nastavit rukojeť maltomobilu tak, aby při vedení hromadou byla deska kostry, na které je upevněn motor, ve vodorovné poloze. Rychlost postupu hromadou nutno volit se zřetelem k výšce hromady tak, aby vedení vyžadovalo co nejmenší námahu a maltomobil projížděl hromadou dostatečně rychle. Vodorovnou polohu je nutno bezpodmínečně dodržet po celou dobu obracení, aby nože rotoru správně zabíraly.

V tomto případě jde posun lehce a hromady jsou po předělání maltomobilem bezvadně vyrovnané.

Při práci v mladíku je nutno rukojeť nastavit tak, aby deska kostry byla mírně skloněna směrem k ob-

sluhujícímu. Tím se mírně skloní i zvedací lišta pod rotorem smykající se po podlaze a zabráňuje tak tendenci stroje „vyjet“ na hromadu. Tato tendence se projevuje jen v mladíku, resp. vyrovnané hromadě, kdy hromada (pro vyvinuté již kořínky) klade pronikání nožů větší odpor, zejména při snaze o vyšší rychlost. Sklon se dodržuje hůře a předělaná hromada nebývá vždy do výšky stejnoměrná. Rychlost postupu hromadou se proto podstatně snižuje a námaha zvyšuje. „Vyjede-li“ maltomobil na hromadu, je nutno jej zastavit, zatlačit několik cm zpět, aby zvedací lišta dosedla na zem a nože rotoru byly prosty zrn.

Zastavíme-li stroj během obracení, je nutno, aby za zvedací lištou zůstal čistý pruh podlahy humna, což je zárukou dokonalého obracení. Při manipulaci s maltomobilem po skončení obracení a při převážení po kolečkách nutno postupovat opatrně, neboť se snadno drtí zrna. Brázdu vznikající při obracení maltomobilem je možno zmenšit tím, že při vedení odkloníme mírně maltomobil tak, aby brázdu za sebou zahazoval. Maximální výška hromady při práci s maltomobilem je podle našich zkušeností asi 20 cm.

Technologické posouzení

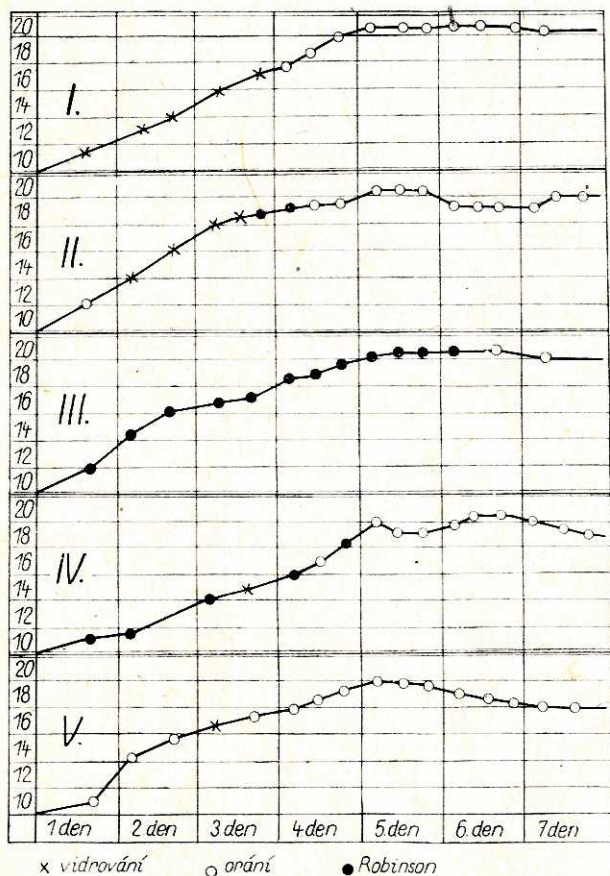
Pro technologické posouzení maltomobilu Robinson bylo sledováno 5 hromad (I—V) vedených na humně s různými obměnami. Průměrný vzorek namáčeného ječmene (slovenský, VP Šamorín) vykázal tyto hodnoty mechanického a chemického rozboru:

	v pův.	v suš.
hl-váha	70,7 kg	
váha 1000 zrn	40,8 g	35,0 g
třídění: síto 2,8 mm	36,2 %	
síto 2,5 mm	51,2 %	
síto 2,2	9,6 %	
odpad	3,0 %	
(z toho zpřerážených zrn)	1,9 %	
vláha	14,2 %	
bílkoviny	8,88 %	10,35 %
extrakt	68,1 %	79,4 %
klíčivá energie za 3 dny	96,0 %	
klíčivost za 5 dnů	96,0 %	

Teplota máčecí vody 10 °C, stupeň domočení 43 %, teplota humen 10 až 14 °C. Zatížení humen bylo u jednotlivých hromad 27,4 kg až 31,4 kg/m², což odpovídá 3,20 m² až 3,70 m² plochy humna na 100 kg vymočeného ječmene. Průběh klíčení a způsob vedení jednotlivých hromad je znázorněn na tab. I.

Hromady byly takto předělávány:

Hromada	Vidrování	Orání	Robinson	Celkem
I	5	10	—	15
II	4	12	2	18
III	—	2	12	14
IV	1	10	5	16
V	1	15	—	16



Tabulka I.

Zelený slad byl hvozděn na dvouliskovém a trojliskovém hvozdu (2 × 12 hod, 3 × 12 hod). Po odsušení byly brány z jednotlivých hromad průměrné vzorky sladu, které při rozbořech vykázaly hodnoty uvedené v tab. 2 a 3.

	I	II	III	IV	V
Váha hektolitrová kg	54,3	53,6	55,1	54,8	55,6
1.000 zrn pův. váží g	31,8	31,6	33,2	32,9	33,1
1.000 zrn bezv. váží g	30,7	30,5	32,0	31,6	31,8
Vůně	čistá	čistá	čistá	čistá	čistá
Zrn zplesnivělých %	0,4	0,5	0,6	0,8	0,3
Zrn zpřerážených %	0,9	1,9	2,1	1,2	0,9
Plevelé %	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3
Vývin stříšky: 0-1/4 %	1	0	0	1	2
1/4-1/2 %	20	19	20	15	17
1/2-3/4 %	69	65	64	69	70
3/4-1 %	10	16	16	15	11
pres 1 %	0	0	0	0	0
Povaha endospermu: zahnědlý %	0	0	0	0	0
poloskvovitý %	2	2	2	2	2
sklovitý %	2	2	0	2	2
Vláhá %	3,6	3,5	3,6	4,0	3,9
Extrakt v pův. %	78,0	77,9	77,8	78,3	78,0
Extrakt v suš. %	80,9	80,7	80,7	81,6	81,2
Zcukření min.	10	10	10	10	10
Vůně	norm.	norm.	norm.	norm.	norm.
Sladina stéká jisk.	jisk.	jisk.	jisk.	jisk.	jisk.
Barva v ml 0,1 N jod rozt.	0,23—25	0,24—26	0,19—21	0,19—21	0,20—22

Tabulka II.

	I	II	III	IV	V	Stan- dardní hodnoty
Rozdíl v extraktu (90-25 %)	3,5	3,4	3,1	3,2	3,0	2,2—3,5
Diastatická mohutnost podle W. K. v pův.	175	181	195	225	195	
v suš.	182	188	202	234	203	200—250
Kolbachovo číslo	40,2	38,9	39,7	42,6	42,6	35—41
Hartongovo číslo	8,3	8,3	7,0	7,6	7,7	5,0
relat. extr. 20°C	28,5	26,6	24,8	25,5	26,1	24,0
relat. extr. 45°C	44,0	45,5	39,9	42,1	41,9	36,0
relat. extr. 65°C	98,4	97,9	99,0	99,0	98,9	98,7
relat. extr. 80°C	94,5	95,4	96,7	96,0	96,2	93,7

Tabulka III.

Sladovací výtěžek nebyl stanoven váhově u jednotlivých hromad. Při posouzení podle rozdílu váhy 1000 zrn (a částečně podle rozdílu hl-váhy) ječmene a sladu je sladovací výtěžek u hromady I a II poněkud nižší než u hromady III až V. Se zřetelem k nižší diastatické mohutnosti a relativním extraktům podle Hartonga při 65 °C a 80 °C u hromady I a II lze se domnívat, že nižší sladovací výtěžek byl způsoben poněkud teplejším vedením. Je tedy možno předpokládat, že vzhledem k sladovacímu

výtěžku není (při dodržování teploty) mezi jednotlivými hromadami podstatných rozdílů.

Rozdíl v % plesnivých zrn je mezi jednotlivými hromadami nepatrný a nasvědčuje nepřímě tomu, že ani při častějším použití maltomobily nedochází k většímu poranění zrn.

Rozdíly v % zpřerážených zrn jsou sice větší, avšak % zpřerážených zrn je vůbec vysoké. Hlavní podíl na zpřerážených zrnech má čisticí stanice ječmene (viz rozbor), neboť její funkce je nevyhovující. Nastíraný zelený slad byl proto s tohoto hlediska zvláště podrobně sledován a ani u hromady III nebyla zrna nadměrně poškozena. Vývin šidélka byl ve všech hromadách přibližně stejný a ani u hromady III, kde bylo použito téměř výhradně maltomobily a došlo k značnému urážení kořínků a rychlejšímu zasychání hromady, nebyl kratší.

V ostatních částech mechanického a chemického rozboru není takřka mezi jednotlivými hromadami rozdílů.

Rovněž podle výsledků podrobnějších rozborů není mezi hromadami podstatných rozdílů (tab. 3). Rozdíl extraktu mezi mletím 90 % a 25 % moučky a Kolbachovo číslo jsou příznivé. Rozdíly v diastatické mohutnosti jsou způsobeny spíše rozdíly teplot při klíčení nebo výkyvy při hvozdění (barva u I a II hromady) než rozdílným způsobem předělávání. Hodnoty Hartongova čísla u jednotlivých relativních extraktů vykazují vesměs vyšší hodnoty, s čímž se u našich sladů v poslední době často setkáváme. Největší rozdíly jsou u hodnot relativních extraktů při 45 °C, které jsou u všech hromad podstatně vyšší než standardní hodnota. Význam hodnot relativních extraktů při 45 °C byl v poslední době znovu sledován a zjistilo se (1), že není žádoucí, aby jejich hodnota značně přesahovala standardní hodnotu. Vcelku, i podle hodnot Hartongovy metody, není u žádné hromady takového rozdílu, aby jednoznačně ukazoval na zhoršenou jakost.

Z porovnání výsledků dosažených u I až V hromady s uveřejněnými výsledky kontrolních sladování podle cit. literatury kde se pozorně sledoval vliv snížení vláhý zeleného sladu během klíčení a vliv různých způsobů provzdušňování při klíčení na jakost sladu je zřejmé, že ani u jedné hromady se nezhoršila jakost následkem nevhodného předělávání. Maltomobil Robinson lze tedy při technologicky správném použití zařadit do práce na humně.

Při tomto technologickém sledování nutno si uvědomit, že zpracovaný ječmen měl velmi dobrou jakost, ležel po celý rok při nízké vláhě a dokonale klíčil. Tím si lze vysvětlit, že i způsob vedení hromady V vedl k uspokojivému výsledku. U našeho sledování není proto patrna ta přednost maltomobily, že umožní častější vzdušné předělání u těch ječmenů, kde intenzivní provzdušnění v prvních dnech klíčení je nutné. O tom jsme se přesvědčili při vedení hromad na počátku letošní kampaně.

Hospodářské zhodnocení

Úspora času při předělání hromady maltomobilem Robinson proti ručnímu vidrování je 70 až 80 % podle stáří a výšky hromady. Po přepočítání času

potřebného k přípravě maltomobilu, přenášení a připojení kabelu sníží se úspora času asi na 50 %. Úspora závisí také na místních poměrech, stavbě humna, množství pilířů a jiných překážkách. Podle časových snímků vypracovali pracovníci našeho oddělení práce a mzdy tyto předběžné výkonové normy v Kčs na 100 kg suchého namočeného ječmene pro provozovnu, kde maltomobil pracuje (pro srovnání jsou uvedeny platné normy pro vidrování).

	vidrování	Robinson
mokrá hromada, pukavka	0,117	0,050
mladík	0,134	0,065
vyrovnaná hromada	0,149	0,075

Je účelné nahradit celkem 4 vidrování ($2 \times$ mokrou hromadu a pukavku, $2 \times$ v mladíku) obracením maltomobilem Robinson. Tím vznikne úspora na mzdách asi 0,27 Kčs na 100 kg namočeného ječmene. Lze předpokládat, že proti našim poměrům bude využití maltomobilu kolísat -10% až $+20\%$. Podle našich předpokladů postačí při uvedeném použití 1 maltomobil pro sladovnu s roční výrobou max. 2500 t sladu. Podrobnější hospodářské zhodnocení maltomobilu Robinson je v porovnání úspor na sladovně s roční výrobou 1000 tun sladu.

Dále nutno vzít v úvahu, že maltomobilem se podstatně sníží fyzická námaha a že k jeho obsluze postačí jeden krátce zapracovaný pracovník.

	vidrování Kčs	Robinson Kčs
materiál, energie		30,00
mzdy	6436,00	2948,00
10 % národní pojištění	644,00	295,00
odpisy		400,00
opotřebení DKP	100,00	
údržba, opravy		650,00
	7180,00	4293,00

Úspora celkem	2887,00 Kčs
Úspora na 1 t sladu	2,89 Kčs

Závěr

Při sledování funkce maltomobilu Robinson v provozu a při posouzení jakosti hotového sladu vyrobeného za jeho použití bylo konstatováno, že konstrukce stroje a funkce stroje jsou dobré a že je možno doporučit zařazení maltomobilu Robinson do práce v našich sladovnách i s hlediska technologického.

Závěrem považují za svou povinnost poděkovat spolupracovníkům ss. V. Ptáčkovi, V. Vaníčkovi a B. Wimmerovi za pomoc při získání a zpracování jednotlivých údajů.

ВЫВОДЫ

При исследовании функции мальтомобиля Робинсон в производстве и при оценке качества готового солода приготовленного с применением этого мальтомобиля было установлено, что конструкция машины и функция машины полностью удовлетворяют, т. ч. можно рекомендовать внедрение мальтомобиля Робинсон в заводскую практику наших солодовен и с технологической точки зрения.

ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund der Verfolgung der Funktion des Maltomobils Robinson und der Bewertung des fertigen, bei Anwendung dieser maschinellen Einrichtung hergestellten Malzes ist festgestellt worden, daß die Konstruktion und Funktion der Maschine zufriedenstellend ist und daß die Einführung des Maltomobils Robinson in unsere Mälzereien auch vom technologischen Standpunkt empfohlen werden kann.

Literatura

J. COENRADIE: Einfluss verschiedener Faktoren auf die Malzausbeute und -qualität, Int. Tijdschr. v. Brouw. en Mout. 16 (1956/57) 99
ref. Wiss. Beil. (1957) 98.