

DORMANCE VYBRANÝCH ODRŮD SLADOVNICKÉHO JEČMENE V LETECH 2001 AŽ 2004

DORMANCY OF THE SELECTED VARIETIES OF MALTING BARLEY IN 2001–2004

JOSEF PROKEŠ, VÚPS Praha, a.s., Sladařský ústav Brno, Mostecká 7, 614 00 Brno / RIBM, Plc., Prague, Malting Institute Brno, Mostecká 7, CZ-614 00 Brno, e-mail: prokes@brno.beerresearch.cz

JIRÍ HARTMANN, UKZÚZ, Odbor odrůdového zkušebnictví, Hroznová 2, 656 06 Brno / CISTA, Variety Testing Division, Hroznová 2, CZ-656 06 Brno

Předložené výsledky byly získány v rámci řešení výzkumného projektu NAZV, ev.č. QC 1096 „Výzkum faktorů optimalizace kvality produkce obilovin v ČR“. Výzkumný projekt byl řešen v letech 2001 až 2004. Nositelem projektu byl ZVÚ Kroměříž, spol. s r.o.

The presented results were acquired in the framework of solution of the research project NAZV, reg. no. QC 1096 „Research on Factors of Optimization of Cereal Production Quality in the CR“, solved in 2001–2004. Coordinator of the project was ARI Kroměříž, Ltd.

Prokeš, J. – Hartmann, J.: Dormance vybraných odrůd sladovnického ječmene v letech 2001 až 2004. Kvasny Prum. 51, 2005, č. 10, s. 334–341.

Dormance patří dnes k parametrům hodnocení jakosti sladovnického ječmene. Byly hodnoceny odrůdy sladovnického ječmene Jersey, Kompakt, Scarlett a Tolar, od roku 2002 nová odrůda Prestige a v roce 2004 ještě odrůda Malz, které jsou nosnými sladařskými odrůdami. Vzorky byly vybrány na základě následujících parametrů jakosti: klíčivost ječmene vyšší než 96 % a obsah bílkovin v ječmeni od 10 do 12 % v sušině, přičemž v roce 2004 byla z důvodu celkově nižšího obsahu bílkovin v ječmeni snížena spodní hranice na 9,5 %.

Intenzita dormance ječmene byla ověřena pomocí stanovení energie klíčení na Petriho miskách se 4 ml vody za 72 h v termostatu při 20 °C. Stanovení energie klíčení sladovnického ječmene proběhlo v letech 2001 až 2004 vždy 6 týdnů po sklizni. Z údajů energie klíčení byla vypočtena rychlost klíčení. Potvrdilo se, že energii klíčení ječmene nejvíce ovlivňuje ročník, vliv předplodiny a odrůd nebyl statisticky průkazný. Prokázalo se, že využití rychlosti klíčení vypočtené z údajů energie klíčení umožní zřetelnější rozlišení vlivu ročníku a částečně odrůd ječmene.

Prokeš, J. – Hartmann, J.: Dormancy of the selected varieties of malting barley in 2001–2004. Kvasny Prum. 51, 2005, No. 10, p. 334–341.

Dormancy of barley belongs today to the parameters of malting barley quality evaluation. The following malting barley varieties were assessed – Jersey, Kompakt, Scarlett, and Tolar, since 2002 a new variety Prestige and in 2004 also the variety Malz, they are the supporting malting varieties. Samples were selected based on the following quality parameters: germinative capacity of barley is higher than 96 % and protein content in barley is from 10 to 12 % in dry matter, in 2004 however the bottom limit was lowered to 9.5 % due to generally lower protein content in barley. Intensity of barley dormancy was checked by determination of germinative energy on Petri dishes with 4 ml of water after 72 hours in a thermostat at 20 °C. Determination of germinative energy of malting barley was done in 2001 to 2004 always 6 weeks after harvest. Germination rate was determined by the calculation from the data of germinative energy.

Prokeš, J. – Hartmann, J.: Die Dormation der ausgewählten Braugerstesorten in den Jahren 2001 bis 2004. Kvasny Prum. 51, 2005, Nr. 10, S. 334–341.

Derzeit gehört die Dormation der Braugerste zu den Parametern der Qualitätsauswertung von Malzsor ten. Aus diesem Gesichtspunkt wurden in den letzten Jahren die folgende Malzsor ten ausgewertet:

Jersey, Kompakt, Scarlett und Tolar, seit 2002 die neue Malzsor te Prestige und im Jahr 2004 die Malzsor te mit dem Name Malz. Beide letzte Malzsor ten sind Hauptmalzsor ten geworden. Die Muster wurden auf Grund von folgenden Qualitätsparametern ausgesucht: die Gerstenkeimfähigkeit grösser als 96 %, der Eiweißgehalt in der Trockenmasse im Bereich 10–12 % (im Jahr 2004 auf Grund des gesamten niedrigeren Proteingehaltes in Gerste wurde die untere Grenze 9,5 %). Die Intensität der Dormation wurde durch eine Bestimmung der Keimenergie in den Petrischalen mit 4 ml Wasser nach dem Ablauf 72 Stunden in Thermostat bei der Temperatur 20 °C festgestellt. Diese Ermittlung wurde immer 6 Wochen nach der Ernte durchgeführt. Aus den erworbenen Daten wurde die Keimungsgeschwindigkeit berechnet. Es wurde bestätigt, dass die Keimung am meisten durch den Erntejahrgang beeinflusst wird, während der Einfluss der Vorfrucht und der Gerstensor te wurde nicht deutlich. Weiter es konnte nachgewiesen werden, dass die Ausnutzung der Kenntnis von der berechneten Keimungsgeschwindigkeit zur deutlicheren Unterscheidung des Jahrgangseinflusses und teilweise Gerstensor te beitragen kann.

Прокеш, Й. – Хартманн, Й. Дормация избранных сортов солодовенного ячменя в 2001–2004 гг. Kvasny Prum. 51, 2005, No. 10, стр. 334–341.

В настоящее время принадлежит дормация к параметрам оценки качества солодовенного ячменя. Оценке были подвергнуты сорта солодовенного ячменя Jersey, Kompakt, Scarlett и Tolar, далее 2002 г. зарегистрированный новый сорт Prestige и в 2004 г. сорт Malz, представляющие главные солодовенные сорта. Образцы были избраны на основе следующих показателей качества: прорастание выше чем 96 % и содержание белков в ячмене с 10 до 12 % в сухом веществе, причем в 2004 г. был нижний предел из-за суммарно более низкого содержания белков установлен на 9,5 %.

Интенсивность дормации ячменя проверялась определением энергии прорастания на чашке Петри с 4 мл воды в течении 72 часов в термостате при температуре 20 °C. Определение энергии прорастания ячменя произошло в 2001–2004 гг. Ежегодно 6 недель спустя после урожая. На основе данных о энергии прорастания была рассчитана скорость прорастания.

Было подтверждено, что на энергию прорастания ячменя имеет решающее влияние год урожая, причем влияние предыдущей культуры и сорта не было статистически доказано. Было доказано, что использование скорости прорастания, рассчитанной на основе данных о энергии прорастания, позволит лучше различить влияние года и частично сорта ячменя.

Klíčová slova: ječmen, dormance

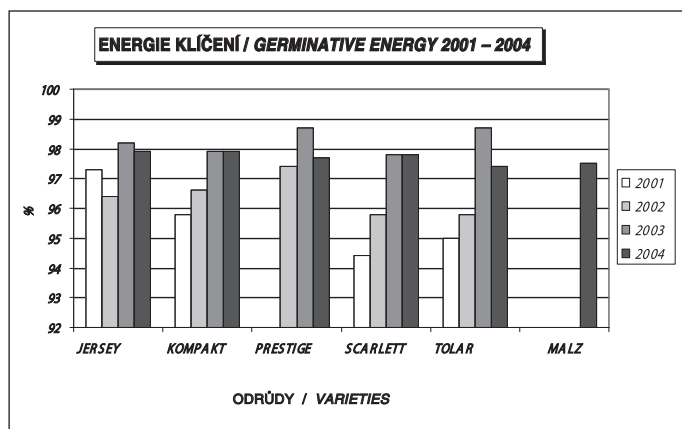
Keywords: barley, dormancy

1 ÚVOD

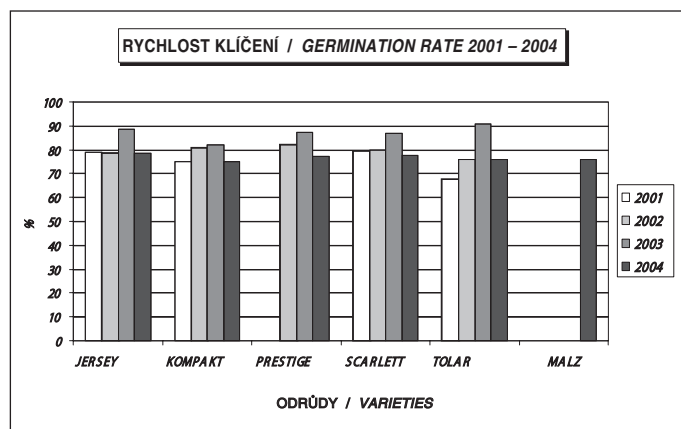
Cílem článku je vyhodnotit a zveřejnit výsledky stanovení dormance získané za celou dobu řešení projektu. Úvodní článek byl doplněn i literárním přehledem [1], získané výsledky byly v průběhu řešení projektu již publikovány [1, 2] a prezentovány na přednáškách.

1 INTRODUCTION

The aim of the study is to evaluate and publish the results of dormancy determination obtained for the whole period of the project solution. The leading article was supplied with the summary of references [1]; the obtained results have already been published during solution of the project [1, 2] and presented in the lectures.



Obr. 1 / Figure 1 Energie klíčení / Germinative energy 2001–2004



Obr. 2 / Figure 2 Rychlost klíčení / Germination rate 2001–2004

2 MATERIÁL

Vzorky ječmene byly každoročně smluvně dodávány ze všech oblastí ČR. Množství vzorků z jednotlivých okresů bylo určeno na základě produkce ječmene v příslušném okrese v letech 1998–2000 dle údajů ČSÚ. Celkový počet vzorků z celé republiky byl každoročně stanoven na 500 ks. Ke všem vzorkům byly dodány i další nezbytné informace a údaje.

U vzorků ječmene byly stanoveny parametry kvality dle současné ČSN 46 1100-5. Stanovení klíčivosti bylo provedeno podle metodiky EBC [3]. Jako doplňující parametr byla šest týdnů po uvedení datu sklizně stanovena energie klíčení pro určení délky dormance [4]. Průměry a nalezená minima a maxima všech stanovovaných parametrů jakosti ječmene v letech 2001–2004 jsou uvedena v tab. 1. V tab. 2 jsou přehledně uvedeny počty vzorků odrůd ječmene v jednotlivých letech, které byly vzaty ke stanovení dormance, a to pouze v tom případě, že splňovaly stanovené limity klíčivosti a obsahu bílkovin (viz kapitola 5). V následujících tab. 3 až 8 jsou uvedeny významné parametry jakosti vybraných odrůd ječmene, které jsou vyříděny podle ročníku a předplodiny.

Ke statistickému hodnocení bylo použito programu REML (Resi-

2 MATERIAL

Each year samples of barley were contractually supplied from all areas of the CR. The amount of samples from the particular districts was determined according to the barley production in the appropriate district in 1998–2000 based on the data of the CSO. The total number of samples from the whole republic was assessed at 500 pc each year. All samples were supplied with further necessary information and data.

Parameters of quality according to the current standard „ČSN 46 1100-5“ were determined in the samples supplied. Evaluation of germinative capacity was performed pursuant to the EBC methodology [3]. Germinative energy 6 weeks after the given harvest date was assessed as a supplementary parameter for determination of depth or length of dormancy [4]. Averages and detected minimum and maximum values of all the determined parameters of barley quality are given in Tab. 1. Tab. 2 presents numbers of barley samples in the appropriate years taken for determination of dormancy in individual years only in case they met the given limits of germinative capacity and protein content (see Chapter 5). The following Tab. 3 to 8 show significant parameters of quality of the selected barley varieties classified by a year and previous crop.

Program REML (Residual Maximum Likelihood Program 1995)

Tab.1 Výzkum faktorů optimalizace – přehled kvality ječmene (dle ČSN 46 1100-5 a EBC) v letech 2001–2004 / Research of optimization factors – review of barley quality (pursuant to the standard ČSN 46 1100-5 and EBC) in 2001-2004

		Hum	P2.5	P2.2	Prop	Dam	Black	Spr	Fr	Gr	Adm	Harm	Other	Org	Inorg	Wst	Germ	Prot	GE72
2001	Průměr / Mean:	13.2	81.1	10.5	4.2	1.2	2.2	0.0	0.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	97.5	11.5	93.9
Počet vzorků / Sample numbers: 505	Minimum:	10.7	45.4	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	8.7	4.0
	Maximum:	16.8	98.4	35.5	19.6	9.0	27.2	0.4	2.8	2.2	18.0	1.0	0.3	0.6	1.2	18.5	100.0	15.3	100.0
2002	Průměr / Mean:	12.7	83.0	7.0	2.7	2.1	2.9	0.8	1.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	97.8	11.7	94.5
Počet vzorků / Sample numbers: 494	Minimum:	10.9	7.6	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.0	9.2	19.0
	Maximum:	16.0	96.6	44.4	51.7	20.8	41.7	53.2	6.8	1.4	25.0	0.0	0.5	0.4	0.8	26.2	100.0	15.8	100.0
2003	Průměr / Mean:	11.4	84.4	8.9	3.0	1.7	0.7	0.0	1.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	98.7	11.3	94.6
Počet vzorků / Sample numbers: 502	Minimum:	9.4	28.2	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.5	8.6	73.0
	Maximum:	15.4	96.5	49.1	25.1	13.9	8.9	3.7	7.0	1.3	18.3	0.0	0.3	1.0	0.9	19.4	99.8	16.2	100.0
2004	Průměr / Mean:	11.6	85.3	7.7	2.9	1.7	1.5	0.0	0.7	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	98.1	10.0	97.5
Počet vzorků / Sample numbers: 498	Minimum:	9.7	54.8	0.6	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.3	7.7	60.5
	Maximum:	14.6	96.1	27.6	15.9	9.9	16.2	2.7	5.4	1.5	7.5	0.1	1.0	0.6	0.9	8.5	100.0	13.9	100.0

Použité zkratky / Abbreviations used:

Hum: vlhkost / humidity

P2.5: podíl zrna nad sítí 2,5 mm / fractions on the sieve 2.5 mm

P2.2: podíl zrna na sítí 2,2 mm / fractions on the sieve 2.2 mm

Prop: podíl zrna pod sítí 2,2 mm / fractions under the sieve 2.2 mm

Dam: zrna poškozená / damaged grains

Black: zrna se zahnědlými špičkami / grains with black tips

Spr: zrna porostlá / sprouted grains

Fr: zlomky zrna / grain fractions

Gr: zrna zelená / green grains

Adm: neodstranitelné příměsi / irremovable admixtures

Harm: škodlivé nečistoty / harmful impurities

Other: zrna ostatních plodin / grains of other crops

Org: organické nečistoty / organic impurities

Inorg: anorganické nečistoty / inorganic impurities

Wst: celkový odpad / total waste

Germ: klíčivost dle EBC / germination capacity per EBC

Prot: dusíkaté látky (N x 6.25) v sušině / nitrogenous substances (N x 6.25) in d.m.

GE72: klíčivá energie za 72 h / germinative energy after 72 hours

Údaje jsou uvedeny v % / Data are given in %

Tab. 2 Počty vzorků vybraných odrůd sladovnického ječmene / Number of samples of selected barley varieties

Odrůda / Variety	2001			2002			2003			2004			Suma
	C	T	O	C	T	O	C	T	O	C	T	O	Total
Jersey	9	2	0	21	21	2	52	26	8	38	17	6	202
Kompakt	36	23	1	27	20	2	19	14	5	9	7	0	163
Malz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	9	1	24
Prestige	0	0	0	2	5	0	13	11	3	14	12	1	61
Scarlett	8	3	0	7	10	0	8	10	1	7	3	1	58
Tolar	25	6	2	23	9	1	22	12	6	15	6	1	128
	78	34	3	80	65	5	114	73	23	97	54	10	636
Celkem / Total	115			150			210			161			

C – Obilniny / Cereals

T – Okopaniny / Tuber crops

O – Olejní / Oil crops

Tab. 3 Parametry jakosti – odrůda JERSEY / Quality parameters – JERSEY variety

Předplodina / Forecrop	n	WC	P 2.5	PC	GC	GE	GR
2001							
Obilniny / Cereals	9	13.21	83.5	10.96	98.5	97.4	80.7
Okopaniny / Tuber crops	2	12.90	68.4	11.10	98.9	97.0	75.6
JERSEY	11	13.15	80.8	10.98	98.6	97.4	79.8
	min:	12.3	64.1	10.0	96.9	95.0	60.6
	max:	13.8	92.1	11.9	99.8	99.0	90.6
2002							
Obilniny / Cereals	21	12.40	82.6	11.11	99.0	96.6	78.6
Okopaniny / Tuber crops	21	12.51	87.0	11.00	99.0	96.1	77.6
Olejní / Oil crops	2	12.65	78.1	10.45	99.0	93.8	80.1
JERSEY	44	12.46	84.5	11.03	99.0	96.3	78.2
	min:	11.3	39.5	10.0	97.0	76.5	61.1
	max:	15.3	93.5	12.0	100	100	91.7
2003							
Obilniny / Cereals	52	11.57	86.1	11.04	98.9	98.1	87.3
Okopaniny / Tuber crops	26	11.16	85.7	10.98	99.1	98.4	89.5
Olejní / Oil crops	8	11.42	85.5	11.30	99.4	97.9	89.0
JERSEY	86	11.43	85.9	11.05	99.0	98.2	88.1
	min:	9.4	54.8	10.0	96.3	93.5	70.4
	max:	14.1	95.6	12.0	99.8	100.0	96.9
2004							
Obilniny / Cereals	38	11.71	81.6	10.28	98.6	97.6	77.7
Okopaniny / Tuber crops	17	11.72	87.2	10.21	98.5	98.3	79.8
Olejní / Oil crops	6	11.44	79.7	10.53	97.3	97.6	80.2
JERSEY	61	11.69	83.0	10.29	98.4	97.8	78.5
	min:	10.8	60.5	9.5	96.0	90.0	49.2
	max:	13.3	93.3	11.9	99.8	100.0	88.4

Legenda k tab. 3-8 / Explanation to Tab. 3-8

n – Počet vzorků / Number of samples

WC – Obsah vláhy / Water content

P 2.5 – Podíl zrna nad sítím 2,5 mm / fractions on the sieve 2.5 mm

PC – Obsah veškerých N látek v sušině přepočtený na bílkoviny (N.6,25) / Content of all nitrogen substances in dry matter converted to protein content (N x 6.25)

GC – Klíčivost v H₂O₂ 72 hl / Germination capacity

GE – Energie klíčení 4 ml 72 h / Germinative energy

GR – Rychlost klíčení / Germination rate

Všechny hodnoty jsou v % / All values are in %

dual Maximum Likelihood Program 1995) [14]. Výsledky hodnocení odrůd jsou znázorněny na obr. 1 a 2.

[14] was used for statistical evaluation. For results of evaluation of the varieties see Fig. 1 and 2.

3 HODNOCENÉ ODRŮDY A CHARAKTERISTIKY ROČNÍKŮ SKLIZNÍ**3 THE EVALUATED VARIETIES AND CHARACTERISTICS OF HARVEST YEARS**

Hodnoceny byly odrůdy jarního ječmene Jersey, Kompakt, Scarlett, Tolar, od roku 2002 ještě odrůda Prestige a v roce 2004 Malz, které jsou v současné době nosnými sladařskými odrůdami. Jejich podrobný popis je uveden v Ječmenářské ročence 2005 [5].

Podrobné charakteristiky průběhu jednotlivých ročníků sklizní byly již dříve publikovány [6–13].

We assessed the varieties of spring barley varieties Jersey, Kompakt, Scarlett, Tolar, from 2002 also the variety Prestige and in 2004 Malz that today all belong to the supporting malting varieties. Their detailed description was published in Barley Year Book 2005 [5].

Detailed characteristics of the course of individual harvest years were published earlier [6–13].

4 METODY

U dodaných vzorků ječmene byly provedeny tyto analýzy:

1. Stanovení podílu zrna nad sítím 2,5 mm a 2,2 mm, včetně stanovení zrn poškozených, zrn se zahnědlými špičkami, zrn porostlých a celkového odpadu.
2. Stanovení obsahu bílkovin v podílu nad sítím 2,5 mm, metodou Dumasovou, pro přepočet obsahu dusíku na obsah bílkovin byl použit koeficient 6.25. Výsledky jsou v tabulkách vždy uvedeny v sušině (sloupec PC).
3. Stanovení klíčivosti metodou dle EBC, tj. v 0,75 % peroxidu vodíku za 72 h, přičemž po 48 h je provedena výměna peroxidu vodíku a za 72 h jsou vizuálně určena nevyklíčená zrna. Celkový počet ke zkoušce je 2 x 200 zrn.
Výsledky jsou v tabulkách ve sloupci označeném GC.
4. Stanovení energie klíčení na Petriho miskách se 4 ml H₂O s 2 x 100 zrny. Vyklíčená zrna jsou vždy po 24, 48 a 72 od zahájení zkoušky vybrána. Jejich průměrný celkový počet po zaokrouhlení udává klíčivou energii.
Výsledky jsou v tabulkách ve sloupci označeném GE.
5. výpočet rychlosti klíčení je proveden z údajů klíčivé energie podle vzorce:
 $GR = (5a + 3b + c)/5$, přičemž:
a ... je průměrný počet zrn vyklíčených za 24 h od zahájení zkoušky
b ... je průměrný počet zrn vyklíčených od 24 h do 48 h trvání zkoušky

4 METHODS

The following analyses were carried out in the delivered barley samples:

1. Determination of sieving fractions over 2.5 mm and 2.2 mm, including determination of damaged grains, grains with blackened tips, sprouted grains and total waste
2. Determination of protein content in sieving fractions over 2.5 mm by Dumas method, coefficient 6.25 was used for conversion of nitrogen content to protein content. The results in tables (column marked PC) are always given in dry matter.
3. Determination of germinative capacity by the method pursuant to EBC, i.e. in 0.75 % hydrogen peroxide after 72 hours; hydrogen peroxide is changed after 48 hours and after 72 hours non-germinated grains are assessed visually. Total number for testing is 2 x 200 grains.
The results in tables are in the column marked GC.
4. Determination of germinative energy on Petri dishes with 4 ml of H₂O with 2 x 100 grains. Germinated grains are selected always after 24, 48 and 72 hours from the beginning of the test. Germinative energy is given by their average total number after rounding
The results in tables are in the column marked GE.
5. Calculation of germination rate is carried out using the data of germinative energy pursuant to the formula:
 $GR = (5a + 3b + c)/5$ where:
a ... is an average number of grains germinated after 24 hours from the beginning of the test

Tab. 4 Parametry jakosti – odrůda KOMPAKT / Quality parameters – KOMPAKT variety

Předplodina / Forecrop	n	WC	P 2.5	PC	GC	GE	GR
2001							
Obilniny / Cereals	36	12.97	82.1	11.04	98.5	95.9	76.4
Okopaniny / Tuber crops	23	13.16	82.4	11.07	98.4	96.5	74.3
Olejniny / Oil crops	1	13.70	86.0	10.50	97.1	97.0	73.0
KOMPAKT	60	13.06	82.3	11.05	98.4	96.2	75.6
	min:	11.1	63.0	10.0	96.3	75.0	52.0
	max:	15.1	95.2	12.0	100.0	99.0	91.8
2002							
Obilniny / Cereals	27	12.66	85.2	11.10	98.6	95.9	79.7
Okopaniny / Tuber crops	20	12.92	85.7	11.14	99.0	97.2	81.7
Olejniny / Oil crops	2	12.55	89.8	10.75	98.5	97.0	77.5
KOMPAKT	49	12.76	85.6	11.10	98.8	96.5	80.4
	min:	11.1	68.8	10.0	97.0	80.5	49.6
	max:	14.7	95.2	12.0	100.0	100.0	95.2
2003							
Obilniny / Cereals	19	11.84	84.8	11.02	98.5	97.1	81.9
Okopaniny / Tuber crops	14	11.33	84.5	10.82	99.0	97.2	81.7
Olejniny / Oil crops	5	11.39	83.0	11.12	99.3	97.6	77.3
KOMPAKT	38	11.60	84.5	10.96	98.8	97.2	81.3
	min:	10.2	64.1	10.0	96.3	88.5	66.7
	max:	13.9	94.9	12.0	99.8	100.0	98.5
2004							
Obilniny / Cereals	9	11.68	83.6	10.60	98.5	96.8	72.5
Okopaniny / Tuber crops	7	11.37	82.8	10.50	99.0	98.8	78.1
KOMPAKT	16	11.54	83.2	10.56	98.7	97.7	75.0
	min:	10.4	69.9	9.6	96.5	91.0	51.4
	max:	12.9	95.4	11.9	99.8	100.0	85.8

Tab. 5 Parametry jakosti – odrůda MALZ / Quality parameters – MALZ variety

Předplodina / Forecrop	n	WC	P 2.5	PC	GC	GE	GR
2004							
Obilniny / Cereals	14	11.81	86.2	10.29	98.1	97.3	75.6
Okopaniny / Tuber crops	9	11.51	86.5	10.13	98.4	97.3	75.0
Olejniny / Oil crops	1	12.33	89.8	10.00	97.0	95.0	76.4
MALZ	24	11.72	86.5	10.22	98.1	97.2	75.8
	min:	10.9	74.8	9.5	96.8	91.0	54.8
	max:	14.4	94.5	11.7	99.8	100.0	85.8

c ... je průměrný počet zrn vyklíčených od 48 h do 72 h trvání zkoušky
Výsledky jsou v tabulkách ve sloupci označeném GR.

Všechny fyziologické zkoušky byly provedeny v termostatu při 20 °C.

Pro vyhodnocení dormance vybraných odrůd v letech 2001 až 2004, vyhodnocení vlivu předplodiny a ročníku byl učiněn výběr vzorků podle následujících podmínek, které vycházejí z požadavků sladařského průmyslu na jakost ječmene. Byly vybrány odrůdy, které budou nadále požadovány sladařským a pivovarským průmyslem a tvoří základ odrůd, vhodných pro výrobu českého piva i pro export sladu, a to Jersey, Kompakt, Prestige, Scarlett a Tolar. S výjimkou odrůdy Prestige (nebyla v roce 2001 registrována) je pro hodnocení odrůd i dostatečný počet vzorků. Pro předpokládané zvýšení zájmu sladařského průmyslu byla v roce sklizně 2004 dodatečně přiřazena odrůda Malz. Dále byly použity následující limity kvalitativních požadavků:

1. klíčivost ječmene musí být minimálně 96,0 %
2. obsah bílkovin byl v rozmezí 10,0–12,0 %, v roce sklizně 2004 byla spodní hranice výběru snížena na 9,5 %. Pokud by zůstala původní mez 10,0 %, vyhovovalo by jen 102 vzorků oproti 161 (viz. tab. 2).

Předplodiny, které byly uváděny k původu vzorků, byly sloučeny do tradičních skupin následujícím způsobem:

1. obilniny – ječmen, pšenice, tritikale, žito, oves, kukuřice
2. okopaniny – brambory, řepa, cukrovka
3. olejnin – řepka, slunečnice, mák, sója.

5 VÝSLEDKY A DISKUSE

V roce sklizně 2001 bylo podle určených hodnot sladařsky nejvýznamnějších parametrů jakosti vybráno a vyhodnoceno celkem 115 vzorků, reprezentujících 4 odrůdy (odrůda Prestige nebyla dosud registrována), přičemž dominantní předplodinou byla obilovina.

V roce sklizně 2002 splnilo podmínky výběru 150 vzorků ječmene. V tomto ročníku byl počet vzorků po obilovině a po okopaninách srovnatelný.

V roce sklizně 2003 splnilo podmínky výběru celkem 210 vzorků ječmene. Nejvyšší zastoupení měly vzorky ječmenů pěstovaných po obilovině.

V roce sklizně 2004 bylo vybráno pouze 161 vzorků, a to ještě za předpokladu upravených podmínek výběru, kdy spodní hranice obsahu bílkovin byla snížena o 0,5 %. Tato úprava byla reakcí na jakost sklizně 2004. Do vyhodnocovaného souboru byly rovněž zařazeny vzorky odrůdy Malz (24 vzorků).

b ... is an average number of grains germinated 24 to 48 hours of the test duration

c ... is an average number of grains germinated from 48 to 72 hours of the test duration

The results in tables are in the column marked GR.

All physiological tests were performed in the thermostat at 20 °C.

To assess dormancy of the selected varieties in 2001 to 2004, effect of the previous crop and year, samples were selected based on the conditions resulting from the requirements of the malting industry on quality of barley. The varieties were selected that will be in the future required by the malting and brewing industry and that form the basis of the varieties suitable for production of Czech beer and for malt export, i.e. Jersey, Kompakt, Prestige, Scarlett, and Tolar. With the exception of the variety Prestige (it was not registered in 2001) the number of samples for evaluation of the varieties is sufficient. In the harvest year 2004 the variety Malz was additionally supplemented due to the expected increase of the interest of the malting industry. In addition, the following limits of quality requirements were used:

1. minimum germinative capacity of barley must be 96.0 %
2. protein content was within 10.0–12.0 %, in the harvest year 2004 the bottom limit of the selection was decreased to 9.5 %. If the original bottom limit of 10.0 %, remained, only 102 samples would comply versus 161 (see Tab. 2).

Previous crops presented to the sample origin were summarized into the traditional groups in the following way:

1. cereals – barley, wheat, triticale, rye, oats, maize
2. tuber crops – potatoes, beet, sugar-beet
3. oil crops – rape sunflower, poppy, soy.

5 RESULTS AND DISCUSSION

In harvest year 2001, based on the values of the most significant malting quality parameters, 115 samples representing 4 varieties (variety Prestige was not registered yet) were selected and assessed, the dominant previous crop was cereal.

In harvest year 2002, 150 barley samples fulfilled the conditions for the selection of barley samples. Number of samples after cereal and tuber crops is comparable in this year.

In harvest year 2003, totally 210 barley samples fulfilled the conditions for the selection of barley samples. Most barley samples were grown after cereal.

In harvest year 2004 only 161 samples were selected, and this was done under the adjusted selection conditions, when the bottom limit of protein content was decreased by 0.5 %. This adjustment was a reaction to the quality of the harvest 2004. Samples of the variety Malz were also included into the evaluated set (24 samples).

Tab. 6 Parametry jakosti – odrůda PRESTIGE / Quality parameters – PRESTIGE variety

Předplodina / Forecrop	n	WC	P 2.5	PC	GC	GE	GR
2002							
Obilniny / Cereals	2	11.75	89.0	11.20	99.0	98.8	78.5
Okopaniny / Tuber crops	5	13.34	92.5	10.70	99.4	99.1	84.5
PRESTIGE	7	12.89	91.5	10.84	99.3	99.0	82.8
	min:	11.4	83.8	10.0	99.0	98.5	74.7
	max:	16.0	95.4	11.8	100.0	100.0	93.2
2003							
Obilniny / Cereals	13	11.41	89.2	10.87	98.6	98.3	85.1
Okopaniny / Tuber crops	11	11.39	88.1	10.71	98.5	98.5	86.4
Olejnin / Oil crops	3	11.81	92.0	11.50	99.0	99.0	91.7
PRESTIGE	27	11.45	89.1	10.87	98.6	98.5	86.4
	min:	10.2	74.2	10.0	96.8	92.5	75.9
	max:	15.1	96.0	12.0	99.8	100.0	93.9
2004							
Obilniny / Cereals	14	11.41	87.2	10.31	98.4	97.1	75.3
Okopaniny / Tuber crops	12	11.71	89.1	10.33	98.6	98.0	78.3
Olejnin / Oil crops	1	11.11	89.0	9.50	99.8	99.5	81.3
PRESTIGE	27	11.53	88.1	10.29	98.6	97.6	76.9
	min:	10.2	80.7	9.5	96.3	93.5	62.1
	max:	12.9	93.9	12.0	99.8	100.0	83.2

Tab. 7 Parametry jakosti – odrůda SCARLETT / *Quality parameters – SCARLETT variety*

Předplodina / <i>Forecrop</i>	n	WC	P 2.5	PC	GC	GE	GR
2001							
Obilniny / <i>Cereals</i>	8	13.24	84.6	11.13	98.3	96.9	77.6
Okopaniny / <i>Tuber crops</i>	3	12.93	88.3	10.80	98.9	98.3	84.3
SCARLETT	11	13.15	85.6	11.04	98.5	97.3	79.5
	min:	12.2	64.0	10.0	96.3	93.0	67.0
	max:	13.9	95.5	11.8	99.5	99.0	95.0
2002							
Obilniny / <i>Cereals</i>	7	12.94	89.2	11.04	98.0	92.6	77.4
Okopaniny / <i>Tuber crops</i>	10	12.99	89.4	11.05	98.5	96.6	78.2
SCARLETT	17	12.97	89.3	11.05	98.3	94.9	77.9
	min:	11.7	72.5	10.0	96.0	71.5	51.9
	max:	14.7	96.3	12.0	100.0	100.0	90.0
2003							
Obilniny / <i>Cereals</i>	8	11.42	87.7	11.18	98.8	98.0	86.9
Okopaniny / <i>Tuber crops</i>	10	11.51	87.0	10.60	98.6	98.1	87.0
Olejnin / <i>Oil crops</i>	1	11.80	91.5	10.00	99.3	92.5	80.3
SCARLETT	19	11.49	87.5	10.81	98.7	97.8	86.6
	min:	10.6	77.2	10.0	96.5	92.5	80.3
	max:	12.8	96.1	11.9	99.8	99.5	95.0
2004							
Obilniny / <i>Cereals</i>	7	11.75	86.8	10.30	98.2	97.9	77.0
Okopaniny / <i>Tuber crops</i>	3	11.58	85.5	10.07	99.2	98.2	78.7
Olejnin / <i>Oil crops</i>	1	11.49	85.1	11.30	98.3	94.5	70.1
SCARLETT	11	11.68	86.3	10.33	98.5	97.7	76.8
	min:	10.5	75.5	9.6	96.8	94.5	69.3
	max:	12.7	93.6	11.3	99.8	99.5	88.4

Tab. 8 Parametry jakosti – odrůda TOLAR / *Quality parameters – TOLAR variety*

Předplodina / <i>Forecrop</i>	n	WC	P 2.5	PC	GC	GE	GR
2001							
Obilniny / <i>Cereals</i>	25	13.03	80.4	11.27	98.9	95.1	66.6
Okopaniny / <i>Tuber crops</i>	6	13.00	78.6	11.15	99.1	95.7	67.1
Olejnin / <i>Oil crops</i>	2	13.10	86.4	10.85	99.5	93.5	70.1
TOLAR	33	13.03	80.4	11.22	98.9	95.1	66.9
	min:	11.0	57.0	10.2	97.5	85.0	47.6
	max:	14.3	93.8	12.0	100.0	99.0	90.0
2002							
Obilniny / <i>Cereals</i>	23	12.99	85.2	11.34	98.3	95.0	75.3
Okopaniny / <i>Tuber crops</i>	9	12.54	87.5	10.83	98.4	97.5	77.2
Olejnin / <i>Oil crops</i>	1	11.90	82.7	11.10	100.0	98.0	84.8
TOLAR	33	12.83	85.8	11.19	98.4	95.8	76.1
	min:	11.4	68.5	10.0	96.0	81.5	55.7
	max:	14.6	95.3	12.0	100.0	100.0	93.8
2003							
Obilniny / <i>Cereals</i>	22	11.11	80.3	11.18	98.7	98.4	89.5
Okopaniny / <i>Tuber crops</i>	12	11.45	81.7	11.06	99.1	98.8	90.9
Olejnin / <i>Oil crops</i>	6	10.90	90.0	10.97	98.6	98.8	88.1
TOLAR	40	11.18	82.2	11.11	98.8	98.6	89.7
	min:	10.0	32.9	10.2	96.0	90.0	68.0
	max:	12.5	96.4	12.0	99.8	100.0	97.3
2004							
Obilniny / <i>Cereals</i>	15	11.53	82.4	10.48	98.1	98.1	76.3
Okopaniny / <i>Tuber crops</i>	6	11.53	85.8	10.17	98.8	96.3	71.9
Olejnin / <i>Oil crops</i>	1	11.25	91.7	10.10	97.8	98.5	74.5
TOLAR	22	11.52	83.7	10.38	98.2	97.6	75.0
	min:	11.0	57.0	10.2	97.5	85.0	43.6
	max:	14.3	93.8	12.0	100.0	99.0	85.8

Při pouhém srovnání počtu vzorků, které prošly sítím výběru, je zřejmé, že nejlépe vychází ročník 2003, zatímco sklizeň 2004 se jeví jako problematická. V období řešení projektu bylo analyzováno celkem 1999 vzorků, přičemž podmínky výběru splnilo 636 vzorků, tj. 32 %. Tato hodnota není z pohledu využití jarního ječmene pro sladařské účely příliš optimistická.

The very comparison of samples that passed the selection process shows that the year 2003 was the best, while harvest 2004 appears to be problematic. During solution of the project totally 1999 samples were analyzed and the conditions of the selection were fulfilled by 636 samples, i.e. 32 %. This value is not very optimistic from the aspect of spring barley use for malting purposes.

Co se týká počtu jednotlivých odrůd, pak nejvyšší zastoupení má v současnosti sladaři nejžádanější odrůda – Jersey (celkem 202 vzorky). Následují odrůdy Kompakt (163 vzorky) a Tolar (128 vzorků). Odrůda Prestige (61 vzorků) je v sortimentu zařazena pouze tři roky a odrůda Malz pouze jeden rok. Dále je nutno konstatovat, že v letech 2000 a 2001 došlo k radikální obměně a následné redukci odrůd zařazených do odrůdové skladby.

Hodnocení předplodin jen potvrzuje známou skutečnost, a to převahu obilovin. Objevily se předplodiny nové, které se ale vymykají svým nízkým počtem celkovému hodnocení a možnostem tohoto sdělení. Jsou to např. zeleniny, jetel, hořčice aj.

Výsledky statistické analýzy ukázaly, že průkazný vliv na energii klíčení měl pouze ročník, vliv předplodiny a odrůdy byl neprůkazný. Toto zjištění je v souladu s dříve publikovanými výsledky a závěry, a také s literárními údaji. Nejvyšší hodnoty klíčivé energie (tzn. nejnížší hloubka dormance) byly stanoveny v pokusném roce 2003, a nejnižší hodnoty v pokusném roce 2002. Mezi roky 2001 a 2004 nebyl prokázán statisticky významný rozdíl.

Jak již bylo konstatováno, byl vliv předplodin na energii klíčení statisticky neprůkazný. Nejnižší hodnoty energie klíčení byly stanoveny po předplodině „olejnína“, nejvyšší hodnoty po „okopanině“. Rozdíly byly potvrzeny jako statisticky významný rozdíl, ovšem rozdíly v reálných číslech byly max. do 2 %. Lze proto konstatovat, že vliv předplodin byl velmi malý a jejich vliv na energii klíčení ječmene je přeceňován.

Také rozdíly v hodnotách energie klíčení mezi odrůdami byly malé až zanedbatelné. Významný rozdíl byl prokázán pouze mezi odrůdami Malz a Prestige. Odrůda Malz byla hodnocena pouze v pokusném roce 2004. Z tohoto důvodu nízký počet vzorků odrůdy Malz neumožňuje spolehlivý závěr. Hodnocení odrůd je znázorněno na obr. 1. Lze konstatovat, že stanovení energie klíčení šest týdnů po sklizni patří dnes již k běžně používaným metodám hodnocení jakosti odrůd. Je pozitivní, že rozdíly mezi odrůdami jsou velmi malé, a dřívější potíže s výrobou kvalitního sladu z vysoce dormantních odrůd již v praxi neznáme.

Přesto by měl každý šlechtitel informaci o dormanci své odrůdy sladaři vždy poskytnout. Za sladařsky problematické musíme považovat i ty odrůdy se silnou dormancí, které by po ukončení posklizňového dozrávání poskytly slad s vyhovujícími hodnotami jakosti. Protože byly rozdíly v hodnotách energie klíčení při hodnocení vlivu ročníku, předplodiny a odrůdy malé a obtížně interpretovatelné, byl pro větší rozlišení fyziologických vlastností odrůd použit výpočet rychlosti klíčení. Využití tohoto parametru se již dříve ukázalo jako velmi vhodné a potřebné, neboť rozdíly byly následně větší, což umožnilo vyšší rozlišení odrůd [3].

Výsledky statistické analýzy parametru rychlosti klíčení potvrdily výsledky energie klíčení. Potvrdil se statisticky průkazný vliv ročníku. Provedená analýza variancí pro parametr rychlost klíčení potvrdila, že ročník 2003 byl ročníkem s nejvyšší energií a rychlostí klíčení. Na obr. 2 je dobře patrný smysl i výsledek hodnocení rychlosti klíčení. Rozdíly mezi pokusnými roky jsou již výrazné, a umožnily více rozlišit ročníky od sebe.

Vliv předplodiny se opět neprokázal, neboť rozdíly mezi jednotlivými předplodinami nejsou statisticky významné. Proto je možné konstatovat, že nové odrůdy ječmene jsou tolerantní k předplodině. Největší změnou v pěstování ječmene byla široká škála předplodin, které výrazně rozšířily řadu možností pěstování ječmene. Na základě údajů od pěstitelů byly do skupiny „obilniny“ zařazeny: pšenice, ječmen, tritikale (žitovec), oves, žito a kukuřice. Skupinu „okopaniny“ lze označit jako standardní předplodiny (brambory, řepa a cukrovka). Početně nejmenší skupinu „olejnin“ lze označit jako skupinu obsahově novou (řepka, mák, sója a slunečnice) s ne zcela známými vlivy na pěstování ječmene.

V hodnocení odrůd, provedeném podle vypočteného parametru rychlost klíčení, se pořadí odrůd změnilo. Nejnižší rychlost klíčení v tomto případě vykazovala odrůda Kompakt, nejvyšší hodnotu rychlosti klíčení vykazovala odrůda Prestige. Rozdíly mezi odrůdami však nejsou statisticky průkazné. Zde se nepotvrdil závěr publikovaný v předcházejícím příspěvku [2].

Bylo vyhodnoceno celkem 636 vzorků, z toho 369 po předplodině obilnin, která se tak stala dominantní předplodinou. Po skupině předplodin okopaniny bylo celkem 226 vzorků a po olejninách celkem 41 vzorků. Největším počtem vzorků byla zastoupena odrůda Jersey (202). Následovala odrůda Kompakt (163 vzorků), odrůda Tolar (128 vzorků) a odrůda Scarlett (58 vzorků). Odrůda Prestige (mimo rok 2001) byla reprezentována 61 vzorky, odrůda Malz ze sklizně 2004 jen 24 vzorky.

Statistická analýza hodnot parametru klíčivá energie ukázala, že

As for the number of individual varieties, the highest representation has Jersey, today the most required variety by malsters (totally 202 samples). It is followed by the varieties Kompakt (163 samples) and Tolar (128 samples). The variety Prestige (61 samples) has been in the assortment only for three years and the variety Malz only one year. Further it is necessary to state that in 2000 and 2001 there was a radical change and subsequent reduction of the varieties in the varietal composition.

Evaluation of previous crops only confirms the well-known fact, predominance of cereals. New previous crops emerged. They however deviate from evaluation and this presentation because of their low number. These are for example vegetables, clever, mustard, etc.

The results of the statistical analysis showed that germinative energy was significantly affected only by the year, effect of the previous crop and variety was not significant. This finding complies with the results and conclusions published earlier and also with the literary data. The highest values of germinative energy (i.e. the lowest depth of dormancy) were determined in the testing year 2003 and the lowest values in the testing year 2002. No statistically significant difference was proved between the years 2001 and 2004.

As already stated the effect of the previous crops on germinative energy is statistically non-significant. The lowest values of germinative energy were determined after the previous crop „oil crop“, the highest values after „tuber crop“. The differences were confirmed as statistically significant difference but differences in real numbers were to 2 % max. Therefore we can state that the effect of the previous crop was very low and its effect on germinative energy of barley is overestimated.

Differences in the values of germinative energy among the varieties were also small to non-significant. Significant difference was established only between the varieties Malz and Prestige. The variety Malz was evaluated only in the testing year 2004. For this reason, a low number of samples of the variety Malz does not allow a reliable conclusion. For evaluation of varieties see Fig. 1. We can state that determination of germinative energy six weeks after harvest belongs to the methods commonly used today for evaluation of the variety quality. Differences among the varieties are very small, which is a positive result and earlier difficulties with production of malt with good quality from highly dormant varieties have no longer occurred in practice.

Nevertheless, each breeder should always provide a malster information on dormancy of his variety. Also the varieties with strong dormancy which would after completing post-harvest maturation provide malt with suitable quality values must be considered as problematic from the malting point of view. As the differences in values of germinative energy obtained from evaluation of the effect of the year, previous crop and variety were low and it was difficult to interpret them, calculation of germination rate was used for better differentiation of physiological properties of the varieties. Even earlier use of this parameter proved to be very suitable and useful as the differences were subsequently larger, which enabled higher discrimination of the varieties [3].

The results of the statistical analysis of the parameter germination rate confirmed the results of germinative energy. Statistically significant influence of the year was confirmed. The analysis of variance for the parameter germination rate confirmed that the year 2003 was the year with the highest energy and germination rate. The aim and result of the germination rate evaluation is well visible from Fig. 2. Differences among the testing years are already pronounced and they made better separation of the individual years possible.

The effect of the previous crop was not again proved as the differences among the individual previous crops are not statistically significant. Thus we can state that the new barley varieties are tolerant to a previous crop. The biggest change in barley growing was a wide range of the previous crops that markedly enlarged possibilities of barley growing. Based on the data from growers, the following crops were included into the group of „cereals“: wheat, barley, triticale, oats and maize. The group of „tuber crops“ can be marked as standard previous crops (potatoes, beet and sugar-beet). The group of „oil crops“ which is the smallest in quantity can be marked as a group with a new content (rape, poppy, soy and sunflower) and with effect on barley growing that is not completely known.

The order of the varieties changed when varieties were evaluated according to the calculated parameter of germination rate. The lowest germination rate was exhibited by the variety Kompakt, the highest was exhibited by the variety Prestige. The differences among the varieties however are not statistically significant. The conclusion published in the previous study was not confirmed [2].

rozdíly mezi ročníky byly průkazné, zatímco rozdíly mezi odrůdami a předplodinami byly neprůkazné.

Statistickým vyhodnocením hodnot parametru rychlosti klíčení se podařilo statisticky průkazně odlišit vliv jednotlivých ročníků sklizně. Z vyhodnocovaných ročníků bylo nejvyšších hodnot klíčivé energie (nejnižší dormance) a rychlosti klíčení dosaženo v ročníku 2003 (obr. 2). Pro rozlišení vlivu předplodiny a odrůdy se vhodnost výpočtu parametru rychlosti klíčení nepotvrdila.

6 ZÁVĚR

Předložené výsledky byly získány v rámci řešení výzkumného projektu NAZV, ev.č. QC 1096 „Výzkum faktorů optimalizace kvality produkce obilovin v ČR“. Dormance ječmene se již stala součástí hodnocení jakosti odrůdy. Hloubka dormance byla ověřována pomocí stanovení energie klíčení na Petriho miskách se 4 ml vody za 72 h v termostatu při 20 °C. Stanovení bylo provedeno vždy 6 týdnů po sklizni. Celkem bylo vyhodnoceno v rámci plnění zadání projektu 1999 vzorků ječmene, ze kterých bylo vybráno 636 vzorků, které splnily na základě obsahu bílkovin v sušině a fyziologického stavu (klíčivosti) ječmene podmínky výběru.

Výběr odrůd byl zaměřen na komerčně nejrozšířenější a pivovary nejvíce žádané odrůdy, tj. Jersey, Kompakt, Scarlett a Tolar, od roku 2002 ještě Prestige a v roce 2004 byla ještě hodnocena odrůda Malz.

Potvrdilo se, že dormance ječmene byla nejvýrazněji ovlivněna ročníkem. Ročník sklizně 2003 vykázal statisticky průkazně ve srovnání s roky sklizně 2001, 2002 a 2004 vyšší energii klíčení a statisticky průkazně nejvyšší rychlost klíčení. Lze tedy konstatovat, že ročník 2003 měl nejnižší intenzitu (hloubku) dormance.

Dále se prokázalo, že rozdíly v energii klíčení mezi odrůdami v tomto úkolu hodnocenými v letech 2001–2004 nebyly statisticky průkazné.

Vliv předplodiny na energii klíčení se v hodnocených letech u vybraných sladařsky nejvyužívanějších odrůd ječmene neprokázal. Z údajů, získaných v rámci tohoto úkolu, vyplynulo, že v průběhu sledovaných ročníků 2001–2004 se výrazně zvýšil počet předplodin pro ječmen.

Prokázalo se, že hodnoty rychlosti klíčení vypočtené z údajů energie klíčení ječmene umožnily vyšší statisticky průkazné rozlišení ročníků sklizně a vyšší rozlišení vlivu odrůd ječmene.

Literatura / Literature

- [1] Prokeš, J.: Dormance ječmene v letech 2001 a 2002. *Kvasny Prum.* **49**, 2003, 290.
- [2] Prokeš, J.: Dormance vybraných odrůd sladovnického ječmene v letech 2001–2003. *Kvasny Prum.* **50**, 2004, 162.
- [3] Analytica EBC 1998 (rev. 1999), Verlag Hans Carl Getränke Fachverlag, Nürnberg, Deutschland.
- [4] Basařová, G., et al.: Pivovarsko – sladařská analytika, Merkanta, Praha, 1993.
- [5] Ječmenářská ročenka, 2005 VÚPS, a.s., 2004, ISBN 80-86576-11-6, 46–80.
- [6] Prokeš, J.: Výsledky monitoringu jakosti ječmene sklizně 2001. *Kvasny Prum.* **48**, 2002, 13.
- [7] Prokeš, J.: Výsledky monitoringu jakosti ječmene sklizně 2002. *Kvasny Prum.* **49**, 2003, 11.
- [8] Prokeš, J.: Výsledky monitoringu jakosti ječmene sklizně 2003. *Kvasny Prum.* **50**, 2004, 15.
- [9] Prokeš, J.: Výsledky monitoringu jakosti ječmene sklizně 2004. *Kvasny Prum.* **51**, 2005, 15.
- [10] Prokeš, J.: Jakost sladovnického ječmene sklizně 2001 v ČR. *Kvasny Prum.* **47**, 2001, 337.
- [11] Prokeš, J.: Parametry sladů z ječmene sklizně 2002 v ČR. *Kvasny Prum.* **48**, 2002, 323.
- [12] Prokeš, J.: Jakost sladovnického ječmene sklizně 2003. *Kvasny Prum.* **49**, 2003, 349.
- [13] Prokeš, J.: Jakost sladovnického ječmene sklizně 2004. *Kvasny Prum.* **50**, 2004, 346.

Totally 636 samples were assessed, of which 369 after the previous crop cereal that thus became a dominant previous crop. Totally 226 samples were after the group of previous crops tuber crops and 41 samples after oil crops. The variety Jersey was represented by the highest quantity of samples (202). It was followed by the varieties Kompakt (163 samples), Tolar (128 samples) and Scarlett (58 samples). The variety Prestige (except 2001) was represented with 61 samples, the variety Malz from the harvest 2004 with only 24 samples.

Statistical analysis of the parameter germinative energy showed that the differences among the years were significant while the differences between the varieties and previous crops were non-significant.

Statistical evaluation of the values of the parameter germinative energy separated statistically significantly the effect of the individual harvest years. Of the evaluated years, the highest values of the germinative energy (the lowest dormancy) and germination rate were achieved in 2003 (Fig. 2). Suitability of calculation of the parameter germination rate was not proved for differentiating the effect of the previous crop and variety.

6 CONCLUSION

The presented results were acquired in the framework of solution of the research project NAZV, reg. no. QC 1096 „Research on Factors of Optimization of Cereal Production Quality in the CR“. Dormancy of barley has already become a part of evaluation of the variety evaluation. Depth of dormancy was checked by determination of germinative energy on Petri dishes with 4 ml of water after 72 h in a thermostat at 20 °C. Determination was carried out always after 6 weeks after harvest. Within the solution of the project totally 1999 barley samples were evaluated, of which 636 samples were selected that fulfilled the conditions of the selection based on protein content in dry matter and physiological state (germinative capacity) of barley.

Selection of the varieties was focused on commercially spread and by breweries mostly required varieties, i.e. Jersey, Kompakt, Scarlett, and Tolar, since 2002 also Prestige and in 2004 also the variety Malz was assessed.

It was confirmed that dormancy of barley was most markedly influenced by the year. In comparison with the harvest years 2001, 2002, and 2004, the harvest year 2003 showed statistically significantly higher germinative energy and statistically significantly the highest germination rate. We can therefore state that the year 2003 had the lowest intensity (depth) of dormancy.

In addition, it was proved that the differences in germinative energy among the varieties assessed in this task in 2001–2004 were not statistically significant.

The effect of the previous crop on germinative energy was not proved in the selected barley varieties preferred by the malting industry during the evaluated years. Data obtained in the framework of this project showed that in the course of the followed years 2001–2004 the number of previous crops for barley was markedly increased.

It was proved that the values of germination rate calculated from the data of germinative energy allowed higher statistically significant differentiation of the harvest years and higher differentiation of the harvest years and differentiation of the effect of barley varieties.

- [14] Robinson, D.L., Mann, A.D., Digby, P.G.N.: REML – Analysis of large data sets with two or more sources of variation by residual maximum likelihood. Biomathematics & Statistics Scotland, The University of Edinburgh, 1995.

Doporučená literatura / Recommended literature

Šebánek, J. et al: Fyziologie rostlin, SZN 1983.
Kosař, K., Procházka, S. et al.: Technologie výroby sladů a piva. VÚPS Praha, a.s., 2000, ISBN 80-902658-6-3.

Lektoroval Mgr. Roman Novotný
Do redakce došlo 2. 8. 2005