

# DORMANCE VYBRANÝCH ODRŮD SLADOVNICKÉHO JEČMENE V LETECH 2001 AŽ 2003

## DORMANCY OF THE SELECTED MALTING BARLEY VARIETIES FROM 2001 TO 2003

JOSEF PROKEŠ, VÚPS, a. s., Sladařský ústav, Mostecká 7, 614 00 Brno/RIBM, PLC., Malting Institute, Mostecká 7, CZ-614 00 Brno, prokes@brno.beerresearch.cz

**Prokeš, J.: Dormance vybraných odrůd sladovnického ječmene v letech 2001 až 2003.** Kvasny Prum. 50, 2004, č. 6, s. 162–170.

Dormance již dnes patří k parametrům hodnocení jakosti sladovnického ječmene. Intenzita dormance ječmene byla ověřena pomocí stanovení klíčivé energie na Petriho miskách se 4 ml vody za 72 h v termostatu při 20 °C. Určení rychlosti klíčení bylo provedeno výpočtem z údajů klíčivé energie podle dříve publikovaného vzorce. Stanovení klíčivé energie sladovnického ječmene proběhlo v letech 2001 až 2003 vždy 6 týdnů po sklizni.

Byly hodnoceny odrůdy sladovnického ječmene Jersey, Kompakt, Prestige, Scarlett a Tolar, které jsou nosnými sladařskými odrůdami. Vzorky byly vybrány na základě následujících parametrů jakosti: obsah bílkovin v ječmeni v rozmezí 10–12 % v sušině a klíčivost ječmene vyšší než 96 %. Ukázalo se, že se výrazně zvýšil počet předplodin, po kterých je ječmen pěstován.

Potvrdilo se, že dormanci ječmene nejvíce ovlivňuje ročník, rozdíly mezi odrůdami jsou malé. Nejlepší předplodinou (vliv na klíčivou energii) byla okopanina, mezi obilninou a olejninou není statisticky významný rozdíl.

Prokázalo se, že použití výpočtu rychlosti klíčení z údajů klíčivé energie umožní zřetelnější rozlišení vlivu jednotlivých faktorů.

Předložené výsledky byly získány v rámci řešení výzkumného projektu NAZV, ev. č. QC 1096 „Výzkum faktorů optimalizace kvality produkce obilovin v ČR“, který je řešen v letech 2001–2004.

**Prokeš, J.: Dormancy of the Selected Malting Barley Varieties from 2001 to 2003.** Kvasny Prum. 50, 2004, No. 6, p. 162–170.

Dormancy of barley belongs today to the parameters of malting barley quality evaluation. Intensity of barley dormancy was checked by determination of germination energy on Petri dishes with 4 ml of water after 72 hours in a thermostat at 20 °C. Germination rate was determined by the calculation from the data of germination energy pursuant to the previously published formula. Determination of germination energy of malting barley was done in 2001 to 2003 always 6 weeks after harvest.

The following malting barley varieties were assessed – Jersey, Kompakt, Prestige, Scarlett, and Tolar, they are the principal malting varieties. Samples were selected based on the following quality parameters: protein content in barley is from 10 to 12 % in dry matter and germination capacity of barley is higher than 96 %. It was demonstrated that the number of forecrops after which barley is grown, was significantly increased.

It was confirmed that dormancy of barley was mostly influenced by year, differences among varieties were small. Tuber crops were the best forecrop (forecrop with the best germination energy), there is not a statistically significant difference between oil crops and cereals.

It was demonstrated that use of calculation of germination rate from the data of germination energy would enable to distinguish the effect of individual factors more explicitly.

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

**Prokeš, J.: Dormantion von aufgesuchten Braugerstensorten in Jahren 2001 bis 2003.** Kvasny Prum. 50, 2004, Nr. 6, S. 162–170.

**Klíčová slova:** ječmen, dormance

*Předložené výsledky byly získány v rámci řešení výzkumného projektu NAZV, ev.č. QC 1096 „Výzkum faktorů optimalizace kvality produkce obilovin v ČR“.*

### 1 ÚVOD

Článek navazuje na příspěvek „Dormance ječmene v letech 2001 a 2002“, který byl zveřejněn v Kvasném průmyslu č. 10 v r. 2003. Zde byl uveden i literární přehled [1].

Dormantion der Braugerste ist ein Teil der Qualitätsauswertung von Braugerstensorten geworden. Die Intensität der Gerstendormantion wurde durch die Bestimmung der Keimenergie nach dem Ablauf 72 Stunden in den Petrischalen mit 4 ml Wasser, Temperatur 20 °C im Thermostat ermittelt. Eine schon früher publizierte Formel zur Keimgeschwindigkeitsberechnung aus Keimenergiedaten wurde angewandt. Die Ermittlung der Keimenergie der Braugerste in den Jahren 2001 bis 2003 verfolgte sechs Wochen nach der Ernte.

Es wurden als die wichtigste Braugerstensorten die folgende Sorten Jersey, Kompakt, Prestige, Scarlett und Tolar getestet. Auf Grund von folgenden Parametern wurden die Muster zur Probe ausgewählt: Proteingehalt 10–12 % in der Kerntrockenmasse und Keimfähigkeit größer als 96 %. Es wurde festgestellt, dass die Zahl von Vorfrüchten, nach den die Braugerste gezüchtet wurde, wesentlich gestiegen ist.

Es wurde bestätigt, dass der größte Einfluss auf die Gerstendormantion der Jahrgang auswies, die Unterschiede unter Gerstensorten blieben vernachlässigbar. Als die beste Vorfrucht (Keimenergieeinfluss) kann die Hackfrucht bezeichnet werden, es konnte jedoch kein statistisch bedeutender Einfluss zwischen der Getreide- und der Ölfucht festgestellt werden.

Es wurde weiterhin bestätigt, dass die Anwendung der Keimgeschwindigkeitskalkulation von erworbenen Keimenergiedaten zur besseren Unterscheidung von verschiedenen Gerstensorten angewandt werden kann. Die vorgelegene Ergebnisse wurden im Rahmen der Lösung eines Forschungsprojektes NAZV Nr. QC 1096 „Forschung von Getreideproduktionsqualitätsbeeinflussenden Faktoren in der Tschechischen Republik“, der in den Jahren 2001–2004 gelöst wird.

**Прокеш, Й.: Дорманция избранных сортов солодорастиельного ячменя в 2001–2003 гг.** Kvasny Prum. 50, 2004, No. 6, стр. 162–170.

Дорманция принадлежит в настоящее время к параметрам оценки качества солодорастиельного ячменя. Интенсивность дорманции ячменя была проверена при помощи определения энергии прорастания на чашке Петри с 4 мл воды в течение 72 часов в термостате при температуре 20 °C. Скорость прорастания была определена расчетом с использованием данных о энергии прорастания по ранее опубликованному образцу. Определение энергии прорастания солодорастиельного ячменя проводилось в течение годов 2001–2003 всегда спустя недель после урожая.

Проводилась оценка солодорастиельных ячменей Jersey, Kompakt, Prestige, Scarlett и Tolar, которые являются главными солодорастиельными сортами. Образцы были избраны на основе следующих параметров качества: содержание белков в ячмене в пределах 10–12 % в сухом веществе, и прорастание ячменя выше, чем 96 %. Было выявлено, что количество культур, после которых ячмень выращивается, значительно повысилось.

Было подтверждено, что на дорманцию ячменя наиболее влияет год, различия между сортами оказались незначительными. Самой подходящей предыдущей культурой (влияние на энергию прорастания) является пропашная культура, между зерновой культурой и маслом содержащей культурой незначительная статистическая разница.

Было доказано, что использование расчета скорости прорастания с использованием данных о энергии прорастания позволяет более тщательное различение влияния отдельных факторов.

Представленные результаты были получены в рамках решения научно-исследовательской работы NAZV, No. QC 1096 Исследование факторов оптимизации качества продукции зерновых культур в ЧР в 2001–2004 гг.

**Keywords:** barley, dormancy

*The submitted results were acquired in the framework of the research project of NAZV, reg. no. QC 1096 “Research on factors of optimization of cereal production quality in the CR”.*

### 1 INTRODUCTION

The article follows the contribution “Dormancy of barley in 2001 and 2002” which was published in Kvasný průmysl in issue 10 in 2003. Survey of the literature was also presented here [1].

## 2 MATERIÁL

Vzorky ječmene byly smluvně dodány ze všech oblastí ČR. Množství vzorků z jednotlivých okresů bylo určeno následujícím způsobem: na základě produkce ječmene v příslušném okrese dle údajů ČSÚ v letech 1998–2000 byl stanoven počet vzorků tak, aby jejich celkový počet z celé republiky byl 500. Vzorky byly dodávány s následujícími údaji: původ, místo pěstování ječmene, okres, odrůda, předplodina, dávky hnojení, velikost plochy, sklizené množství a datum sklizně. U dodaných vzorků byly stanoveny parametry kvality dle současné ČSN 46 1100-5, včetně stanovení klíčivosti a obsahu bílkovin. Jako doplňující parametr byla šest týdnů po uvedeném datu sklizně stanovena klíčivá energie pro určení hloubky či délky dormance [1]. Průměry důležitých parametrů jakosti vybraných odrůd jsou rozděleny podle předplodiny a jsou uvedeny pro roky 2001–2003 v *tab. 1*. V *tab. 2* je uveden celkový přehled počtu vzorků vybraných odrůd ječmene, tříděných podle ročníku a předplodin.

Ke statistickému hodnocení bylo použito programu REML (Residual Maximum Likelihood Program 1995) [2]. V *tab. 4* jsou vždy uvedeny průměry hodnot klíčivé energie, v *tab. 5* jsou uvedeny průměry vypočtené rychlosti klíčení vybraných vzorků ječmene, analyzovaných podle uvedeného statistického modelu pro vliv jednotlivých pokusných faktorů – odrůda, ročník a předplodina. Dále jsou uvedeny hodnoty minimálních průkazných diferencí (LSD pro 95% a 99% spolehlivost). Ke grafickému znázornění je použito symbolu „\*“\*. V případě statisticky průkazného rozdílu jsou symboly vedle sebe, v případě neprůkazného rozdílu jsou umístěny nad sebou. Výsledky hodnocení odrůd jsou znázorněny na *obr. 1 a 2*.

Charakteristiky hodnocených odrůd ječmene jsou např. v Ječmennářské ročence 2004 [3].

## 3 CHARAKTERISTIKY ROČNÍKU SKLIZNĚ

### 3.1 Rok sklizně 2001 [4, 5]

Setí jarního ječmene probíhalo v hlavních ječmennářských oblastech v dlouhém období – od poloviny března až do poloviny dubna. Celkem bylo v Česku oseto 321 730 ha.

Vzcházení porostů až na výjimky bylo kompletní a vyrovnané. Měsíc duben se vyznačoval chladnějším počasím s dostatkem srážek. Teploty v květnu se pohybovaly kolem normálu, ale úhrn srážek byl nižší. Červen byl chladnější, v některých oblastech i mírně sušší. Červenec se vyznačoval tropickými teplotami, místními bouřkami s krupobitím. Vydádné deště oddálily sklizeň, někde došlo i k silnému polehnutí porostů ječmene. Sklizeň začala v jižních a sušších oblastech již koncem července, ale většinou probíhala až v polovině srpna. Stejně jako setí i sklizeň ječmene probíhala neobvykle dlouho, a ječmeny sklizené až koncem srpna byly biologicky napadené. Dosažené výnosy byly vyšší než v roce 2000, a i přes pokles velikosti osevních ploch bylo sklizeno 1 270 600 t a průměrný výnos byl 3,75 t/ha. Zdravotní stav ječmene během vegetace byl poměrně dobrý [4].

### 3.2 Rok sklizně 2002 [6, 7]

Nástup jara byl v roce 2002 velmi časný. V únoru se ztelně oteplovalo a koncem měsíce již započala příprava k setí. Ječmeny byly zasety většinou do poloviny března, ojediněle později. Celkem bylo oseto 345 153 ha.

Březen byl většinou teplý a sušší. V dubnu došlo k výraznému ochlazení. Přímerný mráz dosahoval v některých lokalitách ÚKZÚZ vysokých hodnot, např. v Pustých Jakartcích až  $-11,4^{\circ}\text{C}$ , v Lednici  $-9,8^{\circ}\text{C}$  [1]. Došlo k mírnému poškození mladých rostlin, které však rychle zregenerovaly. Vzcházení bylo kompletní a vyrovnané. Úhrn srážek byl v dubnu většinou pod dlouhodobým normálem. Teplé a sušší počasí pokračovalo i v dalších měsících. Ječmeny začaly odnožovat již koncem dubna a v první květnové dekádě již sloupkovaly. Koncem měsíce května ječmeny začaly metat. Teplé a na mnoha lokalitách i suché počasí urychlovalo vývoj a zrání porostů. Ve srovnání s rokem 2001 byla vegetace uspíšena o 10–14 dní. V červnu a v červenci byly bouřky s vydatnými srážkami, místy s přívalovými dešti, silným větrem a vyskytly se i kroupy. Přesto bylo celkem 75 % ploch ječmenů sklizeno do 12. srpna a objem ječmene byl asi 1,1 mil tun. Celkové množství ječmene ze sklizně 2002 bylo 1 284 129 tun.

Dosažené výnosy byly v jednotlivých oblastech v průměru srovnatelné s rokem 2001 nebo nepatrně nižší.

Nejfrekventovanější chorobou bylo padlí travní, které se objevilo již na počátku května. Díky suššímu počasí se postup choroby u mnohých

## 2 MATERIAL

Barley samples were delivered contractually from all areas of the CR. The amount of samples from individual districts was determined in a following way. The number of samples was established based on the barley production in the relevant district according to the data of CSA in years 1998–2000 so that the total number of samples from the whole republic was 500. The samples were supplied with the following data: origin, barley growing locality, district, variety, forecrop, fertilizer rates, plot size, harvested quantity and harvest date. Quality parameters pursuant to the current ČSN 46 1100-5, including determination of germination capacity and protein were assessed in the delivered samples. As a supplementary parameter, germination energy was established 6 weeks after the given harvest date for determination of dormancy depth or length [1]. Means of important quality parameters of the selected varieties are distributed according to forecrops and are presented for years 2001–2003 in *Tab. 1*. *Tab. 2* presents the total survey of number of selected variety samples classified by a year and forecrops.

Program REML (Residual Maximum Likelihood Program 1995) [2] was used for statistical evaluation. Means of values of germination energy are always given in *Tab. 4*. *Tab. 5* presents means of germination rate from the selected barley samples analysed for the influence of single test factors – variety, year and forecrop pursuant to the given statistical model. Further, values of minimum significant differences (LSD for 95 % and 99% reliability) and total residual variance are stated. Symbol “\*” is used for graphical representation. In case of statistically significant difference the symbols are abreast, in case of insignificant difference they are placed above one another. Results of variety assessment are presented in *Fig. 1* and *2*.

Evaluated varieties of barley are described in Barley Year-book 2004 [3].

## 3 CHARACTERISTICS OF HARVEST YEARS

### 3.1 Harvest year 2001 [4, 5]

Sowing of spring barley proceeded in the main barley regions in a long period – from half of March to half of April. Totally 321 730 ha were sown with spring barley.

Sprouting of plants was, with a few exceptions, complete and even. Month April was characterised by colder weather with sufficient rainfall. Temperatures in May moved around normal but total precipitation was lower. June was colder, in some regions moderately dryer. July was characterised by tropical temperatures, local storms with hails. Heavy rains deferred harvest, in some areas barley growths were beaten down massively. Harvest in Southern and drier areas started already in late July but it mostly proceeded in half of August. Similarly as barley sowing also the barley harvest took unusually a long time and barleys harvested only in late August were infested biologically. The achieved yields are higher than in 2000 and despite reduction of the acreage it was harvested 1 270 600 t and average yield was 3.75 t/ha. Health of barley during vegetation was relatively good [4].

### 3.2 Harvest year 2002 [6, 7]

Spring came very early in 2002. It became considerably warmer in February and at the end of month preparation for sowing began. Barleys were sown by half of March, sporadically later. Altogether 345 153 ha were sown.

March was mostly warm and drier. In April there was a pronounced drop of temperature. Ground frost reached high values in some localities of CISTA, as in Pusté Jakartice even  $-11,4^{\circ}\text{C}$ , in Lednice  $-9,8^{\circ}\text{C}$  [1]. Young plants were damaged moderately, they however regenerated quickly. Sprouting was complete and even. Total precipitation in April was under long-run average. Warm and drier weather continued in next months. Barleys started to tiller already in late April and in the first May decade shooting already started. In late May barleys started to ear. Hot and in many localities also dry weather accelerated development and maturation of growths. In comparison with 2001 vegetation was 10–14 days ahead. In June and July there were storms with rich rainfalls, locally with downpour, strong wind and there even were some hails. Nevertheless totally 75 % of areas under barley was harvested by August 12, and volume of barley was about 1.1 mil tonnes. Total barley volume from the harvest 2002 was 1 284 129 tonnes.

The achieved yields were in individual areas on the average comparable with 2001 or slightly lower.

Tab. 1 Průměrné hodnoty odrůd r. 2001–2003 / Mean values of varieties 2001–2003

Předplodina / Forecrop	Počet vzorků Number of samples			Vláša / Water content [%]			Podíl / Ratio 2,5 mm [%]			N.6,25 [%]			KL [%]			KE [%]			RK [%]		
Odrůda / Variety	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
Rok / Year	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
Neuvedeno / Not given	1	7	4	12.6	12.4	12.1	84.6	85.7	91.8	10.3	10.7	10.5	99.3	99.1	98.8	97.0	96.9	97.5	68.2	81.4	90.7
Obilniny / Cereals	9	21	52	13.2	12.4	11.6	83.5	82.6	86.1	11.0	11.1	11.0	98.5	99.0	98.9	97.4	96.6	98.1	80.7	78.6	87.3
Okopaniny / Tuber crops	2	21	26	12.9	12.5	11.2	68.4	87.0	85.7	11.1	11.0	11.0	98.9	99.0	99.1	97.0	96.1	98.4	75.6	77.6	89.5
Olajiny / Oil crops	0	2	8		12.7	11.4		78.1	85.5		10.5	11.3		99.0	99.4		93.8	97.9			89.0
Jiné / Others	0	1	4		14.2	11.6		86.8	87.0		10.7	11.1		100	98.6		100	97.8			89.8
<b>JERSEY</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>94</b>	<b>13.1</b>	<b>12.5</b>	<b>11.5</b>	<b>81.1</b>	<b>84.7</b>	<b>86.2</b>	<b>10.9</b>	<b>11.0</b>	<b>11.0</b>	<b>98.6</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>97.3</b>	<b>96.4</b>	<b>98.1</b>	<b>78.8</b>	<b>78.7</b>	<b>88.3</b>
Neuvedeno / Not given	9	9	4	13.2	13.3	11.9	86.0	86.0	85.4	11.3	11.0	11.0	98.4	99.4	99.2	93.8	97.3	97.8	71.8	83.1	84.9
Obilniny / Cereals	36	27	19	13.0	12.7	11.8	82.1	85.2	84.8	11.0	11.1	11.0	98.5	98.6	98.5	95.9	95.9	97.1	76.4	79.7	81.9
Okopaniny / Tuber crops	23	21	14	13.2	12.9	11.3	82.4	85.1	84.5	11.1	11.2	10.8	98.4	99.0	99.0	96.5	97.1	97.2	74.3	81.3	81.7
Olajiny / Oil crops	1	2	5	13.7	12.6	11.4	86.0	89.8	83.0	10.5	10.8	11.1	97.1	98.5	99.3	97.0	97.0	97.6	73.0	77.5	77.3
Jiné / Others	0	0	4			11.1		88.2				11.1			99.2			97.9			85.8
<b>KOMPAKT</b>	<b>69</b>	<b>59</b>	<b>46</b>	<b>13.1</b>	<b>12.9</b>	<b>11.6</b>	<b>82.8</b>	<b>85.4</b>	<b>84.9</b>	<b>11.1</b>	<b>11.1</b>	<b>11.0</b>	<b>98.4</b>	<b>98.9</b>	<b>98.9</b>	<b>95.8</b>	<b>96.6</b>	<b>97.3</b>	<b>75.1</b>	<b>80.7</b>	<b>82.0</b>
Neuvedeno / Not given	0	3	1		12.4	11.3		89.0	77.1		11.5	10.4		99.3	96.8		93.5	97.5		80.8	83.3
Obilniny / Cereals	0	2	13		11.8	11.4		89.0	89.2		11.2	10.9		99.0	98.6		98.8	98.3		78.5	85.1
Okopaniny / Tuber crops	0	5	11		13.3	11.4		92.5	88.1		10.7	10.7		99.4	98.5		99.1	98.5		84.5	86.4
Olajiny / Oil crops	0	0	3			11.8		92.0				10.5			99.0			99.0			91.7
<b>PRESTIGE</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>28</b>		<b>12.8</b>	<b>11.4</b>		<b>90.8</b>	<b>88.6</b>		<b>11.1</b>	<b>10.9</b>		<b>99.3</b>	<b>98.6</b>		<b>97.4</b>	<b>98.4</b>		<b>82.2</b>	<b>86.2</b>
Neuvedeno / Not given	1	5	2	14.4	13.1	11.5	74.8	91.8	86.8	11.2	11.0	10.4	99.6	99.2	98.1	97.0	98.7	96.8	73.8	87.4	86.9
Obilniny / Cereals	8	7	8	13.2	12.9	11.4	84.6	89.2	87.7	11.1	11.0	11.2	98.3	98.0	98.8	96.9	92.6	98.0	77.6	77.4	86.9
Okopaniny / Tuber crops	3	10	10	12.9	13.0	11.5	88.3	89.4	87.0	10.8	11.1	10.6	98.9	98.5	98.6	98.3	96.6	98.1	84.3	78.2	87.0
Olajiny / Oil crops	0	0	1			11.8		91.5				10.0			99.3			92.5			80.3
Jiné / Others	1	0	0	13.0			77.6			11.1			99.5			99.0			86.2		
<b>SCARLETT</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>13.2</b>	<b>13.0</b>	<b>11.5</b>	<b>84.2</b>	<b>89.9</b>	<b>87.5</b>	<b>11.1</b>	<b>11.0</b>	<b>10.8</b>	<b>98.7</b>	<b>98.5</b>	<b>98.7</b>	<b>97.4</b>	<b>95.8</b>	<b>97.7</b>	<b>79.5</b>	<b>80.0</b>	<b>86.6</b>
Neuvedeno / Not given	12	5	3	13.1	12.5	11.9	83.5	86.7	89.7	10.9	11.2	11.5	98.9	99.2	98.5	94.4	96.7	99.2	67.4	74.5	93.4
Obilniny / Cereals	25	23	22	13.0	13.0	11.1	80.4	85.2	80.3	11.3	11.3	11.2	98.9	98.3	98.7	95.1	95.0	98.4	66.6	75.3	89.5
Okopaniny / Tuber crops	7	9	12	12.8	12.5	11.5	78.4	87.5	81.7	11.2	10.8	11.1	99.1	98.4	99.1	96.1	97.5	98.8	70.7	77.2	90.9
Olajiny / Oil crops	2	1	6	13.1	11.9	10.9	86.4	82.7	90.0	10.9	11.1	11.0	99.5	100	98.6	93.5	98.0	98.8	70.1	84.8	88.1
Jiné / Others	0	4	3		13.0	11.2		90.8	81.3		10.6	11.6		98.3	99.2		94.8	98.5			87.5
<b>TOLAR</b>	<b>46</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>13.0</b>	<b>12.8</b>	<b>11.2</b>	<b>81.2</b>	<b>86.4</b>	<b>82.6</b>	<b>11.1</b>	<b>11.1</b>	<b>11.2</b>	<b>98.9</b>	<b>98.5</b>	<b>98.8</b>	<b>95.0</b>	<b>95.8</b>	<b>98.6</b>	<b>67.6</b>	<b>76.0</b>	<b>89.8</b>

odrůd zastavil. Ze škůdců se vyskytovali zejména mšice a kohoutci. Zdravotní stav ječmene během vegetace byl poměrně dobrý [6].

### 3.3 Rok sklizně 2003 [8, 9]

Dle údajů ČSÚ bylo jarním ječmenem celkem oseto 451 137 ha.

Jaro začalo v roce 2003 později než v roce 2002. Většina ploch ječmene byla zaseta v době od 20. 3. do 15. 4. 2003, přičemž na většině lokalit bylo možné dobře připravit pozemky k seti, zejména i po zaozání ozimých plodin.

Začátkem dubna nastalo výrazné ochlazení. Studené počasí způsobilo pomalé vzcházení ječmene, někde ječmeny vzešly až za 20 dní od výsevu. Negativní vliv na vzcházení mělo také sucho, které se projevilo neúplným a nerovnoměrným vzcházením zejména v kukuřičné oblasti.

Koncem dubna začaly ječmeny odnožovat. V květnu na většině území ČR vydatněji pršelo. Srážky byly lokálně i časově nerovnoměrně rozdělené.

Na konci první květnové dekády začaly rostliny sloupkovat a koncem měsíce ječmeny začaly metat. Ačkoliv byly většinou ječmeny v tomto roce zasety později, teplé a suché počasí urychlilo vývoj rost-

The most frequent disease was powdery mildew that appeared at the beginning of May already. Progress of diseases in many varieties stopped due to dryer weather. Of pests aphides and Cereal Leaf Beetle occurred. Health of barley during vegetation was relatively good [6].

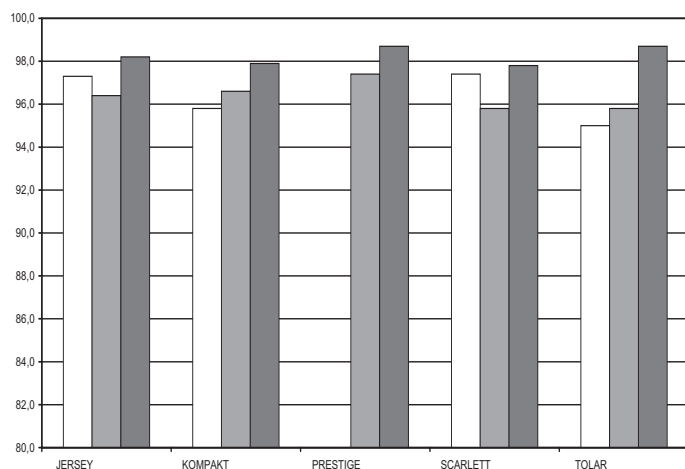
### 3.3 Harvest year 2003 [8, 9]

Based on the data of CSCA, 451 137 ha was sown with spring barley totally.

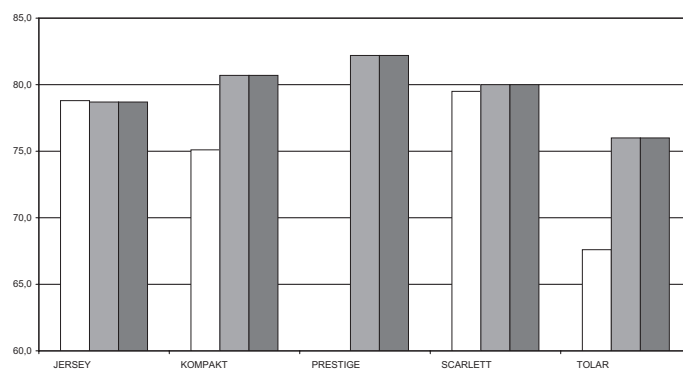
Spring in 2003 came later than in 2002. Most barley plots were sown in the period from March 20 to April 15 2003 and in most localities it was possible to prepare plots for sowing well, especially also after ploughing winter crops down.

In April there was a pronounced drop of temperature. Cold weather caused slow barley sprouting, in some localities barleys sprouted only after 20 days from sowing. Sprouting was negatively affected by drought that showed itself by incomplete and uneven sprouting mainly in the maize area.

In late April barley started to tiller. In May there were rich rainfalls on the majority of the CR area. Precipitations were unevenly distributed in date and area.



Obr. 1 / Fig. 1 Klíčivá energie / Germination energy 2001–2003



Obr. 2 / Fig. 2 Rychlost klíčení / Germination rate 2001–2003



lin natolik, že sklizeň proběhla ve stejných termínech jako v roce 2002.

Teplé a suché počasí v závěru vegetace již neovlivnilo výrazně výnos. Ječmen byl sklizen za pěkného teplého počasí. Vlhkost sklizeného obilí se často pohybovala okolo 10 %.

Zdravotní stav ječmenů byl díky teplému a suchému počasí dobrý. Ze škůdců se v roce 2003 vyskytovali zejména kohoutci. V malé míře byla v porostech zaznamenána bzunka ječná. Většina porostů nepolehla nebo jen nepatrně [9].

Sklizeň začala v teplejších oblastech již v první dekádě července. Většina obilovin byla sklizena v období od 21. 7. (sklizen asi 12 %) do 11.8., kdy bylo již sklizen 90 % ploch. K 25.8. bylo sklizen 98 % ploch, celkový objem zrna byl 1 747 200 t, což prezentuje průměrný hektarový výnos 3,92 t.

V tab. 3 jsou uvedeny průměry parametrů z hodnocení jakosti jednotlivých ročníků sklizně ječmene [4, 6, 8].

#### 4 METODY

Dodané vzorky ječmene byly analyzovány na:

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.

Tab. 3 Průměrná jakost ječmene a sladu v letech 2001–2003 / Mean barley and malt quality in 2001–2003

Sklizeň / Crop	Jednotky / Units	2001	2002	2003
Počet vzorků / Number of samples		167	170	163
Objemová hmotnost / Volume weight	kg	67.0	68.2	68.8
Absolutní hmotnost / Absolute weight	g	41.2	40.8	41.9
Klíčivá energie 4 ml 72 h / Germination energy	%	95	97	98
Rychlost klíčení / Germination rate	%	73.3	78.6	86.2
Klíčivá energie 8 ml 72 h / Germination energy	%	55	55	91
Klíčivost v H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 72 h / Germination capacity	%	98.9	98.9	97.9
Obsah vláhy / Water content	%	12.2	12.1	11.6
Obsah škrobu / Starch content	%	64.2	62.9	63.8
Obsah bílkovin / Protein content	%	10.9	10.9	10.5
<b>Sladování / Malting</b>				
Obsah vody po 1. nam. / Water content after 1st steeping	%	30.4	30.9	29.6
Obsah vody po 2. nam. / Water content after 2nd steeping	%	38.4	39.1	38.4
Obsah vody po 3. nam. / Water content after 3rd steeping	%	43.5	43.9	43.3
Výtěžnost sladování / Malt yield	%	90.6	90.6	91.2
<b>Slad / Malt</b>				
Počet vzorků / Number of samples		93	100	102
Barva EBC / EBC colour	EBC	3.5	3.3	2.8
pH		5.93	5.94	5.93
Viskozita / Viscosity	mPa.s	1.48	1.46	1.48
Zákal sladiny Z15° / Wort haze Z15°	EBC	N	3.39	1.81
Zákal sladiny Z90° / Wort haze Z90°	EBC	N	3.67	1.94
Extrakt v moučce / Extract in meal	%	81.1	81.4	82.4
Rozdíl extraktu DLFU / Extract difference	%	1.7	1.4	1.8
Rel. extrakt 45 °C / Rel. extract 45 °C	%	37.5	36.9	40.0
Diastatická mohutnost / Diastatic power	WK	345	373	396
Stupeň prokvašení / Final attenuation	%	79.9	80.4	81.5
Obsah bílkovin / Protein content	%	10.6	10.6	10.1
Rozpuštěný dusík / Soluble Nitrogen	mg/100 ml	84	83	78
Kolbachovo číslo / Kolbach index	%	44.0	43.5	43.3
Friabilita / Friability	%	82.3	86.2	80.1
Obsah β-glukanů / β-glucan content	mg/l	N	146.2	238.1

Pozn.: N – parametr nebyl stanovován / parameter wasn't analyzed

Tab. 2 Přehled počtu vzorků vybraných odrůd ječmene v letech 2001–2003 podle předplodin / Survey of number of samples of selected barley varieties in 2001–2003 by forecrops

Odrůda / Variety	2001			2002			2003			Celkem		
	C	T	O	C	T	O	C	T	O	C	T	O
Jersey	9	2	0	21	21	2	52	26	8	82	49	10
Kompakt	36	23	1	27	21	2	19	14	5	82	58	8
Prestige	0	0	0	2	5	0	13	11	3	15	16	3
Scarlett	8	3	1	7	10	0	8	10	1	23	23	2
Tolar	25	7	2	23	9	1	22	12	6	70	28	9
	78	35	4	80	66	5	114	73	23	272	174	32
Celkem / Total		117			151			210			478	

Pozn.: C ... Obilniny / Cereals, Okopaniny / T ... Tuber crops, O ... Olejiny / Oil crops

At the end of the first May decade plants began to shoot and at the end of this month barley started to ear. Although barleys were mostly sown later in this year, warm and dry weather so accelerated the development of plants that the harvest was carried out in the same terms as in 2002.

Warm and dry weather at the end of vegetation did not influence the yield significantly. Barley was harvested in a nice weather. Moisture of the harvested corn often varied around 10 %.

Due to warm and dry weather health of barleys was good. Of pests mainly Cereal Leaf Beetle occurred in 2003. To a minor extent Oscinella frit L. was recorded. Most growths did not lodge or only slightly [9].

Harvest in warmer areas started already in the first decade of July. Most cereals were harvested in the period from July 21 (harvested ca 12 %) to August 11, when already 90 % of areas were harvested. By August 25, 98 % of areas were harvested, the total grain volume was 1 747 200 t, which represents average hectare yield of 3.92 t.

Averages of parameters from evaluation of the quality of individual barley harvest years are presented in Tab. 3 [4, 6, 8].

#### 4 METHODS

The supplied barley samples were analysed for:

1. Determination of **portion 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 are always given in dry matter in tables.
3. Determination of **germination capacity** with the method pursuant to EBC, i.e. in 0.75 % of hydrogen peroxide after 72 hours, when after 48 hours hydrogen peroxide is exchanged and failures are visually determined after 72 hours. The total amount for test is 2 x 200 grains. The results are in tables in column marked **KL**.
4. Determination of germination energy on Petri dishes 4 ml H<sub>2</sub>O with 2 x 100 grains. Germinated grains are collected always after 24, 48 and 72 hours from the beginning of the test. Their average total amount after rounding gives germination energy. The results are in tables in column marked **KE**.

Tab. 4 Statistické vyhodnocení – klíčivá energie [%] 2001–2003 (Použitý program REML). Průměr všech odrůd ~ 96,957 % / Statistical data – Germination energy [%] (using program REML). Mean of all varieties – 96.957 %

#### 4A Průměry podle odrůd / Means by the varieties

SCARLETT	95.811	*
JERSEY	96.776	* *
TOLAR	96.844	* *
KOMPAKT	97.000	* *
PRESTIGE	98.355	*

#### LSD (5%)

	JERSEY	KOMPAKT	SCARLETT	TOLAR
KOMPAKT	1.461			
SCARLETT	1.557	1.529		
TOLAR	1.461	1.411	1.529	
PRESTIGE	1.736	1.728	1.783	1.728

#### LSD (1%)

	JERSEY	KOMPAKT	SCARLETT	TOLAR
KOMPAKT	1.969			
SCARLETT	2.098	2.061		
TOLAR	1.969	1.902	2.061	
PRESTIGE	2.340	2.329	2.403	2.329

#### 4B Průměry podle ročníků sklizně / Means by the harvest years

2002	96.387	*
2001	96.525	*
2003	97.960	*

#### LSD (5%)

	2001	2002
2002	1.284	
2003	1.276	1.146

#### LSD (1%)

	2001	2002
2002	1.730	
2003	1.720	1.545

#### 4C Průměry podle předplodin / Means by the forecrops

Olejniný/Oil crops	96.298	*
Obilniný/Cereals	96.855	* *
Okopaný/Tuber crops	97.719	*

#### LSD (5%)

	Obilniný Cereals	Okopaný Tuber crops
Okopaný/Tuber crops	1.131	
Olejniný/Oil crops	1.267	1.267

#### LSD (1%)

	Obilniný Cereals	Okopaný Tuber crops
Okopaný/Tuber crops	1.525	
Olejniný/Oil crops	1.707	1.707

Soubory hodnot s umístěním \* na stejné pozici od sebe nelze statisticky odlišit. / There is no significant difference between data files with \* in the same position.

- Stanovení **obsahu bílkovin** v podílu nad sítem 2,5 mm, Dumasovou metodou, pro přepočítání obsahu dusíku na obsah bílkovin byl použit koeficient 6,25. Výsledky jsou v tabulkách vždy uvedeny v sušině.
- 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 **KL**.
- Stanovení **klíčivé energie** na Petriho miskách se 4 ml H<sub>2</sub>O se 2 x 100 zrny. Vyklíčená zrna jsou vždy po 24, 48 a 72 od zahájení

Tab. 5 Statistické vyhodnocení – rychlost klíčení [%] 2001–2003 (Použitý program REML). Průměr všech odrůd ~ 80,584 / Statistical data – Germination rate [%] (using program REML). Mean of all varieties – 96.957 %

#### 5A Průměry podle odrůd / Means by the varieties

KOMPAKT	78.422	*
TOLAR	79.733	*
SCARLETT	80.792	*
JERSEY	81.704	*
PRESTIGE	82.267	*

#### LSD (5%)

	JERSEY	KOMPAKT	SCARLETT	TOLAR
KOMPAKT	4.199			
SCARLETT	4.474	4.394		
TOLAR	4.199	4.055	4.394	
PRESTIGE	4.990	4.965	5.124	4.965

#### LSD (1%)

	JERSEY	KOMPAKT	SCARLETT	TOLAR
KOMPAKT	5.660			
SCARLETT	6.031	5.923		
TOLAR	5.660	5.466	5.923	
PRESTIGE	6.725	6.692	6.906	6.692

#### 5B Průměry podle ročníků sklizně / Means by the harvest years

2001	75.526	*
2002	79.398	*
2003	86.827	*

#### LSD (5%)

	2001	2002
2002	3.689	
2003	3.667	3.294

#### LSD (1%)

	2001	2002
2002	4.973	
2003	4.942	4.440

#### 5C Průměry podle předplodin / Means by the forecrops

Olejniný/Oil crops	80.138	*
Obilniný/Cereals	80.376	*
Okopaný/Tuber crops	81.238	*

#### LSD (5%)

	Obilniný Cereals	Okopaný Tuber crops
Okopaný/Tuber crops	3.251	
Olejniný/Oil crops	3.641	3.641

#### LSD (1%)

	Obilniný Cereals	Okopaný Tuber crops
Okopaný/Tuber crops	4.382	
Olejniný/Oil crops	4.907	4.907

Soubory hodnot s umístěním \* na stejné pozici od sebe nelze statisticky odlišit. / There is no significant difference between data files with \* in the same position.

- Calculation of **germination rate** is carried out from the data of germination energy pursuant to the formula:  

$$RK = (5a + 3b + c) / 5$$
 where:  
 a...is an average number of grains germinated after 24 hours from the beginning of the test  
 b...is an average number of grains germinated from 24 h to 48 h of test duration  
 c...is an average number of grains germinated from 48 h to 72 h of test duration  
 The results are in tables in column marked **RK**.

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

zkoušky vybrána. Jejich průměrný celkový počet po zaokrouhlení udává klíčivou energii.

Výsledky jsou v tabulkách ve sloupci označeném **KE**.

5. Výpočet **rychlosti klíčení** je proveden z údajů klíčivé energie podle vzorce:

$$RK = (5a + 3b + c) / 5 \text{ přičemž}$$

a... je průměrný počet zrn vyklíčených po 24 h od zahájení zkoušky  
b... je průměrný počet zrn vyklíčených od 24 h do 48 h trvání zkoušky

c... je průměrný počet zrn vyklíčených od 48 h do 72 h trvání zkoušky

Výsledky jsou v tabulkách ve sloupci označeném **RK**.

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

## 5 VÝSLEDKY

Celkové výsledky již byly dříve publikovány [1, 4, 6, 8] a na sladařských seminářích byly sděleny formou přednášky. Pro vyhodnocení dormance vybraných odrůd v letech 2001 až 2003 (*tab. 1*) a vyhodnocení vlivu předplodiny a ročníku byl učiněn výběr vzorků podle 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 a i pro export sladu. Jak již byly dříve uvedeny a popsány, jsou to Jersey, Kompakt, Prestige, Scarlett a Tolar. S výjimkou Prestige (nebyla v roce 2001 registrována) je pro hodnocení odrůd i dostatečný počet vzorků. Dále byly ve shodě s předcházejícím článkem použity následující limity kvalitativních požadavků:

1. klíčivost ječmene musí být minimálně 96,0 %
2. obsah bílkovin byl v rozmezí 10,0–12,0 %.

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

1. obilniny – ječmen, pšenice, kukuřice, žitovec (tritikale), žito, oves
2. okopaniny – brambory, řepa, cukrovka
3. olejniny – řepka, slunečnice, mák, sója
4. jiné – zelenina, jetel, len, hrách, hořčice.

Ve všech tabulkách jsou uvedeny průměrné hodnoty obsahu vláhy, podílu zrna nad sítím 2,5 mm a obsahu veškerých N látek v sušině zrna. Tyto údaje mají doplnit pohled na hodnocení ječmene. V *tab. 1* je vidět četnosti a vlivy jednotlivých skupin předplodin a je možno rámcově posoudit jakost vybrané odrůdy v závislosti na ročníku, souhrnný přehled počtu vzorků je uveden v *tab. 2*.

## 6 HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

V roce sklizně 2001 bylo vybráno a podle určených hodnot nejdůležitějších parametrů jakosti vyhodnoceno celkem 117 vzorků, ale jen čtyři odrůdy (odrůda Prestige nebyla dosud registrována), přičemž jednoznačně jako předplodina převažovala obilnina. V roce 2002 splnilo podmínky výběru 151 vzorků ječmene jarního, přičemž počet vzorků po obilovině a počet vzorků po okopaninách je srovnatelný. V roce 2003 splnilo podmínky výběru celkem 210 vzorků ječmene jarního a nejvíce vzorků bylo po předplodině obilovině.

Hodnotíme-li jen počet vzorků, které splnily svými parametry jakosti podmínky výběru, lze konstatovat, že jakost ročníku je v souladu s dříve a obecně známými závěry vždy vyšší, pokud je vyšší objem sklizně ječmene. Je to skutečností, i když v celé Evropě v roce 2003 došlo k poklesu výnosu a objemu sklizně ječmene jarního. Je pravdou, že množství sklizeného jarního ječmene v roce 2003 je důsledkem vyzimování osetých ploch ozimů a následného výrazného zvýšení osevní plochy jarním ječmenem. Navíc byl ale i vyšší průměrný výnos – v roce 2001 – 3,75 t, v roce 2002 – 3,72 t a v roce 2003 dosáhl průměrný výnos 3,90 t z hektaru, což také vedlo k vysokému objemu a jakosti sklizně ječmene jarního v r. 2003.

Výsledky statistické analýzy prokázaly, že rozdíly mezi odrůdami jsou většinou neprůkazné (*tab. 4*), pouze lze průkazně odlišit odrůdu Scarlett (klíčivá energie je nejnižší z celého souboru – v průměru 95,8 %) a odrůdu Prestige (hodnota klíčivé energie je nejvyšší – 98,4 %). Statisticky významný rozdíl mezi ročníky byl prokázán mezi rokem 2003 a roky 2001 a 2002 (*tab. 4*), názorně na *obr. 1*. Rok 2003 poskytl ječmeny s vyšší klíčivou energií než v letech 2001 a 2002,

## 5 RESULTS

Total results were already published earlier [1, 4, 6, 8] and they were presented in the form of a lecture in malting seminars. For evaluation of dormancy of the selected varieties in 2001 to 2003 (*Tab. 1*) and evaluation of the effect of a forecrop and year selection of samples was carried out according to the following conditions which are based on the requirements of the malting industry on the barley quality. The varieties were selected that would be required by the malting and brewing industries also in future and that form the fundament of the varieties suitable for the production of a Czech-style beer and for malt export. As mentioned and described above, these varieties are regarded: Jersey, Kompakt, Prestige, Scarlett, and Tolar. With the exception of the variety Prestige (it was not registered in 2001) there is a sufficient number of samples for evaluation of varieties. Further in compliance with the previous article the following limits of the qualitative requirements were used:

1. barley germination capacity must be 96.0 % as a minimum
2. protein content was within 10.0–12.0 %.

The forecrops presented with the sample origin were allied to traditional groups in the following manner:

1. cereals – barley, wheat, maize, triticale, rye, oats
2. root and tuber crops – potatoes, rape, sugar beet
3. oil crops – rape, sunflower, poppy seed, soy bean
4. others – vegetables, clover, flax, pea, charlock.

Average values of water content, ratio of sieving fractions over 2.5 mm and content of all N substances in dry matter of a grain are presented in all tables. The aim of these data is to complete a view of barley evaluation. Frequency and effects of the individual forecrop groups are evident from *Tab. 1* and the quality of the selected variety in dependence on the year can be generally judged, summary of the number of samples is given in *Tab. 2*.

## 6 EVALUATION OF THE RESULTS

In harvest year 2001 totally 117 samples of only four varieties (variety Prestige was not registered yet), were selected and evaluated according to the given values of the most important quality parameters, cereal prevailed as a forecrop. In 2002 151 samples of spring barley fulfilled the selection conditions, the number of samples after cereal and root and tuber crops is comparable. In 2003 totally 210 samples of spring barley fulfilled the selection conditions and most samples were after the forecrop cereal.

If we evaluate the number of samples that fulfilled the selection conditions with their quality parameters, we can state in compliance with earlier and generally known conclusions that the quality of the year is always higher if the volume of barley harvest is higher too. This is the fact even if in all Europe spring barley harvest yield and volume reduced in 2003. It is true that the quantity of harvested spring barley in 2003 is a result of winter killing of the sown winter crops and subsequent pronounced increase of areas under spring barley. In addition an average yield was higher too – in 2001 – 3.75 t, in 2002 – 3.72 t and in 2003 average yield reached to 3.90 t from a hectare, which also led to a high volume and quality of the spring barley harvest in 2003.

Results of the statistic analysis have proved that the differences among the varieties are usually non-significant (*Tab. 4*), only the variety Scarlett (germination energy is the lowest of the whole set – on the average 95.8 %) and the variety Prestige (germination energy is the highest (98.4 %) can be significantly distinguished. Statistical significant difference among years was proved between the year 2003 and years 2001 and 2002 (*Tab. 4*), illustrated in *Fig. 1*. Year 2003 provided barleys with higher germination energy than in 2001 and 2002 which are undistinguishable one from another. Statistically significant difference is only in the group of forecrops – root and tuber crops and oil plants which does not even amount to the value of 1.5 % (*Tab. 4*).

Since the differences in germination energy values in individual varieties were low, calculation of germination rate was used for better discrimination of physiological properties of the varieties. This proved to be much suitable and needful as the differences were then bigger, which helped better discrimination of the varieties [1].

With respect to the evaluation of the varieties carried out according to the calculated parameter-germination rate, it is necessary to correct evaluation of the varieties and their order in the groups. The lowest germination rate was now exhibited by the variety Kompakt, the highest germination rate was exhibited by the variety Prestige



kteří mezi sebou nejsou rozlišitelné. Statisticky významný rozdíl je pouze mezi skupinou předplodin – okopaniny a olejiny, nedosahuje však hodnoty ani 1,5 % (tab. 4).

Protože byly rozdíly v hodnotách klíčivé energie u jednotlivých odrůd malé, byl pro větší rozlišení fyziologických vlastností odrůd použit výpočet rychlosti klíčení. Jeho použití se ukázalo jako velmi vhodné a potřebné, neboť rozdíly byly následně větší, což umožnilo lepší rozlišení odrůd [1].

Z pohledu hodnocení odrůd, provedeného podle vypočteného parametru rychlost klíčení, je třeba opravit hodnocení odrůd a jejich pořadí ve skupinách. Nejnížší rychlost klíčení vykazovala odrůda Kompakt, nejvyšší hodnotu rychlosti klíčení vykazovala odrůda Prestige (tab. 5), ale rozdíly mezi odrůdami nejsou statisticky průkazné. Zde se nepotvrdil závěr z minulého příspěvku [1]. Potvrdil se při hodnocení ročníku, kdy vypočtená rychlost klíčení (tab. 5) umožnila rozlišit jednotlivé ročníky. Rozdíly jsou průkazné mezi všemi ročníky, což je v souladu s názorem, že ročník ovlivňuje fyziologický stav ječmene výrazněji než odrůda. Tento závěr je patrný i z obr. 2.

Vliv předplodiny je velmi malý. V předcházejícím článku [1] byly sice odrůdy rozděleny na málo citlivé až necitlivé k předplodině a odrůdy více citlivé. Naopak se ukázalo, že nové odrůdy ječmene jsou tolerantní k předplodině, neboť statistická analýza je od sebe neumožnila odlišit.

Z přehledu výsledků dále vyplývá, že během posledních tří let došlo k nejvýraznější změně odrůdové skladby.

Souhrnně lze uvést, že zjištěné hodnoty klíčivé energie byly nejvyšší v roce sklizně 2003. Dále je z tab. 4 patrné, že hodnoty klíčivé energie celého souboru jsou v závislosti na odrůdě, ročníku a předplodině velmi vyrovnané. Toto zjištění vyvolává potřebu zavedení takového parametru, který by umožnil výrazněji odlišit fyziologické vlastnosti odrůd. Proto se opět potvrzuje potřebnost dalšího parametru pro lepší rozdělení vlastností odrůd. Dále lze konstatovat, že odrůda Prestige obhájila loňské 1. místo ve vyhodnocované skupině odrůd, opačné místo připadlo odrůdě Scarlett (obr. 1 a 2).

Vliv předplodiny lze obtížně vyhodnotit, a jak potvrdila statistická analýza, je téměř neprůkazný. Největší změnou v pěstování ječmene je široká škála předplodin, které výrazně rozšířily řadu možností pěstování ječmene. Na základě předaných údajů od pěstitelů byly do skupiny „obilniny“ zařazeny: pšenice, ječmen, tritikale (žitovec), oves, žito, kukuřice, přičemž nebyly rozlišeny formy jarní nebo ozimé a u kukuřice siláž nebo zrno. Skupinu „okopaniny“ lze označit jako standardní předplodiny. Početné menší skupinu „olejnin“ lze označit jako skupinu obsahově novou a s ne zcela známými vlivy na pěstování ječmene.

Bylo vyhodnoceno celkem 478 vzorků, z toho 272 po obilnině, která se tak stala dominantní předplodinou. Po skupině předplodin okopaniny bylo celkem 174 vzorků a po olejninách celkem 32 vzorků. Nejvíce vzorků bylo odrůdy Kompakt – 148 a Jersey – 141. Odrůda Tolar byla zastoupena 107 vzorky, odrůda Scarlett 48 vzorky. Odrůda Prestige poskytla celkem 48 vzorků.

Statistická analýza hodnot parametru klíčivá energie ukázala, že rozdíly mezi ročníky jsou průkazné, rozdíly mezi odrůdami a předplodinami téměř neprůkazné (tab. 4).

Na základě statistického vyhodnocení hodnot parametru rychlosti klíčení lze formulovat následující závěr:

Podařilo se statisticky průkazně odlišit vliv jednotlivých ročníků sklizně. Z vyhodnocovaných ročníků bylo nejvyšších hodnot klíčivé energie (nejnižší dormance) dosaženo v ročníku 2003, jak je patrné z tab. 5 a obr. 2. Pro rozlišení vlivu předplodiny a odrůdy se vhodnost výpočtu parametru rychlosti klíčení nepotvrdila.

Lektoroval Mgr. Roman Novotný,  
Sladovny Soufflet ČR, a. s.  
Do redakce došlo 4. 5. 2004

(Tab. 5) but the differences between the varieties are not statistically significant. The conclusion of the previous contribution was not confirmed here [1]. It was confirmed at the year evaluation when the calculated germination rate (Tab. 5) enabled to distinguish individual years. The differences are significant between all years, which is in compliance with the opinion that the year affects the physiological state of barley more expressively than a variety. This conclusion is evident also in Fig. 2.

Effect of a forecrop is very low. In the previous article [1] the variety were classified to those little sensitive to non-sensitive to a forecrop and to the varieties which are more sensitive. On the contrary, it has been proved that new barley varieties are tolerant to a forecrop as statistic analysis did not make their distinguishing possible.

It is also evident from the survey of the results that during last three years the variety composition has been changed most markedly.

We can summarize that the established values of germination energy were the highest in the harvest year 2003. Further it follows from Tab. 4 values of germination energy of the whole set in dependence on the variety, year and forecrop very even. This finding brings the requirement to introduce such a parameter that would enable to differentiate physiological properties of varieties more clearly. Therefore necessity of another parameter for better classification of properties of varieties is again confirmed. Next we can state that the variety Prestige defended its superiority in the evaluated variety group, the variety Scarlett was antipodal (Fig. 1 and 2).

Forecrop effect can be hardly evaluated and as confirmed by the statistic analysis it is nearly inconclusive. The major change in barley growing is a wide range of forecrops that significantly extended a number of possibilities of barley growing. Based on the data submitted by growers the following crops were included in the group “cereals”: wheat, barley, triticale, oats, rye, maize, without distinguishing spring and winter forms and in maize silage or grain. A group “root and tuber crops” can be denoted as standard forecrops. Numerically the smallest group of “oil plants” can be marked as a group with a new content and with effects on barley growing which are not completely known.

We can summarize that totally 478 samples were evaluated, of them 272 after the forecrop cereal that became thus a dominant forecrop. Totally 174 samples were after the group of forecrop root and tuber crops and after oil plants 32 samples altogether. The most samples were of the variety Kompakt 148 and variety Jersey – 141. The variety Tolar was represented by 107 samples, the variety Scarlett by 48 samples. The variety Prestige (with the exception of the year 2001) provided 48 samples altogether.

Statistic analysis of the value of the parameter germination energy showed that the differences among years were significant, differences between varieties and forecrops nearly insignificant (Tab. 4).

Based on the statistic evaluation of the value of the parameter germination energy the following conclusion can be conceived:

The effect of individual harvest years has been successfully distinguished. Of the evaluated years the highest values of germination energy (the lowest dormancy) was achieved in the year 2003, as evident from Tab. 5 and Fig. 2. Suitability of the calculation of the parameter germination rate for distinguishing the effect of a forecrop and variety has not been confirmed.

Translated by Mgr. Vladimíra Nováková

## Literatura / References

- [1] Prokeš, J.: Dormance ječmene v letech 2001 a 2002. Kvasny Prum. 49, 2003, s. 290.
- [2] 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.
- [3] Ječmenářská ročenka 2004, VÚPS, a. s., 2003, ISBN 80-86576-07-8.
- [4] Prokeš, J.: Výsledky monitoringu jakosti ječmene sklizně 2001. Kvasny Prum. 48, 2002, s. 13.
- [5] Prokeš, J.: Jakost sladovnického ječmene sklizně 2001 v ČR. Kvasny Prum. 47, 2001, s. 337.
- [6] Prokeš, J.: Výsledky monitoringu jakosti ječmene sklizně 2002. Kvasny Prum. 49, 2003, s. 11.
- [7] Prokeš, J.: Parametry sladů z ječmene sklizně 2002 v ČR. Kvasny Prum. 48, 2002, s. 323.
- [8] Prokeš, J.: Výsledky monitoringu jakosti ječmene sklizně 2003. Kvasny Prum. 50, 2004, s. 15.
- [9] Prokeš, J.: Jakost sladovnického ječmene sklizně 2003. Kvasny Prum. 49, 2003, s. 349.

## Doporučená literatura / Recommended literature

Šebánek, J. et al.: Fyziologie rostlin, SZN 1983.  
Schwanitz, F.: Vývoj kulturních rostlin, SZN 1969.  
Kosař, K., Procházka, S. et al.: Technologie výroby sladu a piva. VÚPS Praha, a.s., 2000, ISBN 80-902658-6-3.