

JÓZEF BŁĄŻEWICZ, MAREK LISZEWSKI, ELŻBIETA PŁĄSKOWSKA

## WARTOŚĆ BROWARNA ZIARNA JĘCZMIENIA ODMIAN RUDZIK I BRENDA Z SEZONU WEGETACYJNEGO 2000

### Streszczenie

Badano ziarno jęczmienia odmian Rudzik i Brenda, pochodzące z sezonu wegetacyjnego 2000. Określono wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem na plonowanie, wartość słodowniczą ziarna oraz skład zbiorowisk grzybów występujących na ziarnie. Przeprowadzono ocenę jakościową ziarna i słodów stosując zasady opracowane przez Molina – Cano dla Europejskiej Unii Browarniczej (EBC). Stwierdzono, że ziarno jęczmienia odmian Rudzik i Brenda z sezonu wegetacyjnego 2000, ocenione według tych zasad, stanowiło zły surowiec do produkcji słodu. Wartość technologiczna ziarna bardziej zależała od przebiegu pogody w poszczególnych fazach rozwojowych jęczmienia niż od nawożenia azotem i składu zbiorowisk grzybów występujących na ziarnie.

**Słowa kluczowe:** jęczmień jary, nawożenie azotem, ziarno, sól, brzeczka.

### Wstęp

Większość parametrów charakteryzujących dobry jakościowo sól jest uwarunkowana genetycznie. Wykorzystanie potencjału genetycznego jęczmienia browarnego zależy, m.in. od poziomu nawożenia mineralnego, zdrowotności roślin oraz warunków atmosferycznych (głównie opadów) [3, 4, 6, 7, 9–12].

Celem pracy było określenie wpływu nawożenia azotem jęczmienia jarego odmian Rudzik i Brenda na plonowanie, wybrane cechy technologiczne ziarna, słodów i otrzymanych z nich brzeczek kongresowych oraz skład zbiorowisk grzybów występujących na ziarnie przeznaczonym do słodowania.

### Materiał i metody badań

Doświadczenie przeprowadzono w 2000 roku na polu doświadczalnym Katedry Szczegółowej Uprawy Roślin w RZD Pawłowice k. Wrocławia. Doświadczenie z

---

*Dr inż. J. Błażewicz, Katedra Technologii Rolnej i Przechowywania, dr inż. M. Liszewski, Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Rolnicza, ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław, dr inż. E. Płaskowska, Katedra Ochrony Roślin, Akademia Rolnicza, ul. Cybulskiego 32, 50-205 Wrocław.*

dwoma czynnikami zmiennymi założono w układzie split-plot. Czynnikiem I rzędu była odmiana: Rudzik i Brenda, a II rzędu zróżnicowane dawki nawożenia azotem: 0, 40, 60, 60 (40 + 20), 80, 80 (60 + 20) [kgN·ha<sup>-1</sup>]. Nawożenie azotem zostało wykonane przedsięwzięcie, natomiast w przypadku dawek dzielonych, drugą ich część zastosowano w końcu krzewienia się jęczmienia. Azot podany został w postaci 34% saletry amonowej.

Uprawa jęczmienia nie odbiegała od zasad poprawnej agrotechniki. W okresie krzewienia wykonano oprysk przeciw chwastom preparatem Duplosan Super 600 SL w ilości 1,5 l/ha. W celu zwalczania chorób powodowanych przez grzyby użyto preparaty Tilt 250 EC w dawce 0,5 l/ha oraz Flamenco 100 SC w ilości 1,0 l/ha. Jęczmień jary zebrano kombajnem poletkowym w dojrzałości pełnej 04.08.2000 r. Istotność zróżnicowania plonów określono statystycznie za pomocą analizy wariancji, przy współczynniku ufności 0,05.

Ocenę wartości browarnej ziarna jęczmienia przeprowadzono w Katedrze Technologii Rolnej i Przechowywania AR we Wrocławiu. Ziarno jęczmienia jarego odmian Rudzik i Brenda poddano typowej ocenie zalecanej przez EBC [1, 8]. Oznaczano: celność, energię kiełkowania i zawartość białka ogółem w ziarnie; siłę diastatyczną i ekstraktywność słodów; lepkość i stopień ostatecznego odfermentowania brzeczek oraz obliczano liczbę Kolbacha.

Analizę mikologiczną ziarna przeprowadzono w Zakładzie Fitopatologii AR we Wrocławiu, zgodnie z metodą de Tempe [13]. Oznaczano ilość zbiorowisk grzybów (*Fusarium* spp. i *Penicilium* spp.) na ziarnie jęczmienia odmian Rudzik i Brenda (nie odkażonym i odkażonym) pochodzącym z obiektów nawożonych w trakcie uprawy różnymi dawkami azotu.

## Wyniki i dyskusja

### *Charakterystyka sezonu wegetacyjnego 2000*

Opady w sezonie wegetacyjnym 2000 roku (tab. 1) były rozłożone bardzo nierównomiernie. Poprawę uwilgotnienia gleby po kwietniowej suszy przyniosły dopiero opady w drugiej dekadzie maja. W czerwcu suma opadów stanowiła tylko 36,2% średniej wieloletniej sumy opadów tego miesiąca. W drugiej i trzeciej dekadzie lipca wystąpiły obfite opady, które przyczyniły się do przekroczenia średniej wieloletniej sumy miesięcznej aż o 55 mm. Ze względu na słabe uwilgotnienie gleby, wschody jęczmienia nastąpiły dopiero po 15 dniach od siewu i wynosiły średnio 98%. Dalszy rozwój (listnienie i krzewienie) również przypadł na okres suszy. Rośliny krzewiły się zaledwie około 13 dni, po czym rozpoczęły fazę strzelania w źdźbło, która trwała do 1. dekady czerwca. Faza kłoszenia przebiegała w warunkach niskich opadów i stosunkowo wysokich temperatur, przekraczających 19°C. Według Słabońskiego [12], za korzystne

warunki wegetacji jęczmienia browarnego uważa się równomierny wzrost temperatury, od 8°C po siewie do 18°C w okresie kłoszenia oraz wzrost sumy opadów od 30 mm w marcu do 70 mm w czerwcu i lipcu. Mała ilość opadów towarzyszyła również fazie wypełniania ziarniaka. Poprawa warunków wilgotnościowych nastąpiła dopiero w 2. dekadzie lipca, gdy jęczmień był już w dojrzałości woskowej. Wówczas, obfitym opadom towarzyszyły niskie, jak na lipiec, temperatury powietrza. Warunki te opóźniły dojrzewanie jęczmienia.

Tabela 1

Warunki meteorologiczne w roku 2000 wg obserwacji stacji meteorologicznej w Pawłowicach k. Wrocławia.

Weather conditions in 2000 (for the Agricultural Experiment Station Pawłowice near Wrocław).

Miesiąc Months	III	IV	V	VI	VII	VIII
Temperatura powietrza [°C] Temperatures [°C]						
Dekada / Decades						
I	4,7	6,4	17,9	19,2	17,5	18,8
II	2,5	11,7	16,5	19,7	14,9	22,4
III	7,1	17,6	15,4	17,0	18,2	17,1
Średnie miesięczne Means for months	4,8	11,9	16,6	18,6	16,9	19,4
Średnie za lata 1971-2000 Means for years 1971-2000	3,7	8,1	13,9	16,7	18,5	17,7
Opady [mm] Rainfalls [mm]						
I	34,1	0,2	4,6	8,9	17,6	6,8
II	33,8	7,6	24,9	6,0	66,2	3,8
III	42,4	0,0	34,7	8,6	46,6	27,3
Średnie miesięczne Means for months	110,3	7,8	64,2	23,5	130,4	37,9
Średnie za lata 1971-2000 Means for years 1971-2000	33,2	31,9	49,9	64,9	75,4	63,5

### Nawożenie azotem a plonowanie jęczmienia

Mała ilość opadów w kwietniu i na początku maja była powodem przedłużenia wschodów i skrócenia fazy krzewienia się jęczmienia. Susza glebowa ograniczyła zdolność pobierania z gleby i przyswajania azotu przez rośliny. W rezultacie zastosowanie nawożenia tym składnikiem miało niewielki wpływ na zwiększenie krzewienia produkcyjnego. Dopiero dawka 60 kg N·ha<sup>-1</sup> spowodowała istotny wzrost liczby kłosów produktywnych na jednostce powierzchni, w porównaniu z obiektem bez nawożenia azotem (tab. 2). Dalsze zwiększanie dawki oraz jej dzielenie nie miało wpływu na

Tabela 2

Cechy struktury plonu jęczmienia jarego.  
Components of spring barley yield structure.

Odmiana Cultivar	Nawożenie N Fertilization of nitrogen [kg N·ha <sup>-1</sup> ]	Liczba kłosów produktywnych z 1m <sup>2</sup> Number of productive ears per m <sup>2</sup>	Liczba ziarniaków w kłosie Number of grains per ear	Masa ziarna z kłosa Weight of grains per ear [g]	Plon ziarna [t/ha] Grain yield [t·ha <sup>-1</sup> ]
Rudzik	0	446	16,0	0,71	2,87
	40	588	16,3	0,77	3,28
	60	565	16,2	0,73	3,05
	60 (40+20)	565	17,1	0,74	2,91
	80	544	15,9	0,70	3,10
	80 (60+20)	599	16,6	0,71	3,19
Brenda	0	416	16,5	0,74	2,63
	40	424	17,8	0,80	2,73
	60	540	16,1	0,76	2,92
	60 (40+20)	500	16,8	0,76	3,00
	80	525	16,6	0,77	2,91
	80 (60+20)	597	17,4	0,78	3,11
NIR (α=0,05) / LSD (α=0.05) współdziałanie odmian x nawożenie for interaction cultivars x fertilization		r.n.*	r.n.	r.n.	r.n.
Średnie wartości czynników / Means for variables					
Rudzik		551	16,4	0,73	3,07
Brenda		500	16,9	0,77	2,88
NIR (α = 0,05) LSD(α=0.05)		r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
0		431	16,3	0,73	2,75
40		506	17,1	0,78	3,01
60		553	16,2	0,74	2,98
60 (40 + 20)		533	17,0	0,75	2,96
80		535	16,2	0,74	3,01
80 (60 +20)		598	17,0	0,75	3,15
NIR (α=0,05) LSD (α=0.05)		91,5	r.n.	r.n.	0,23

n = 4; \*r.n. - różnica nieistotna / n.s. - not significant difference.

tę cechę. Nawożenie azotem nie wpłynęło w sposób istotny na pozostałe elementy struktury plonu. Również czynnik odmianowy nie różnicował liczby kłosów z 1 m<sup>2</sup> oraz liczby i masy ziarna z kłosa.

Przy zastosowaniu nawożenia dawką 40 kg N·ha<sup>-1</sup> uzyskano istotny wzrost plonu ziarna, będący wynikiem zwiększenia liczby kłosów produktywnych (tab. 2). Jednak przyrost plonu wyniósł zaledwie 9,3%, w porównaniu z obiektem bez nawożenia azotem. Średni plon ziarna, z powodu niesprzyjających warunków w okresie wegetacji, był niski i wyniósł 3,07 t/ha jęczmienia odmiany Rudzik i 2,88 t/ha jęczmienia odmiany Brenda. Różnica w plonie ziarna pomiędzy odmianami nie była istotna.

### *Cechy technologiczne ziarna*

Z analizy wybranych cech ziarna jęczmienia (tab. 3) wynika, że bez względu na zróżnicowanie nawożenia azotem, obie odmiany charakteryzowały się ponad 90% wyrównaniem ziarna oraz energią kiełkowania przekraczającą wartość 95%, akceptowaną przez słodowników [5].

Ziarno obu odmian wykazało ponadnormatywną zawartość białka, co dyskwalifikuje je pod względem wykorzystania w browarnictwie [2, 5, 11]. Zawartość białka w obiektach nienawożonych azotem była także bardzo wysoka. Określono różnice pomiędzy najwyższą i najniższą wartością badanej cechy oznaczonej w ziarnie poszczególnych odmian. Wyniosły one maksymalnie 1,4% (ziarno odmiany Rudzik) oraz 1,7% (ziarno odmiany Brenda). Użycie dawki dzielonej 60 (40+20) kg N·ha<sup>-1</sup> negatywnie wpłynęło na wartość technologiczną ziarna obu odmian, gdyż w większym stopniu niż dawka pojedyncza (60 kg N·ha<sup>-1</sup>) podwyższyło w nim zawartość białka.

Prawdopodobnie również inne czynniki, oprócz nawożenia, spowodowały nadmierną akumulację białka w ziarnie obu badanych odmian, zwłaszcza, że wysoką jego zawartość oznaczono w ziarnie jęczmienia nienawożonego azotem. Przyczyną mogły być długotrwałe okresy suszy w czasie sezonu wegetacyjnego. Zwłaszcza niedobór opadów w okresie wypełniania i dojrzałości mleczonej ziarna sprzyjał wzrostowi zawartości białka ogółem w suchej masie. Według Słabońskiego [12], zawartość białka w ziarnie jęczmienia często zależy od warunków siedliskowych. W niektórych sezonach wegetacyjnych skłonność do nadmiernej akumulacji białka w ziarnie jest przyczyną utrudnionej produkcji ziarna o normatywnych parametrach. W przeprowadzonym doświadczeniu ziarno obu odmian z sezonu wegetacyjnego 2000 charakteryzowało się bardzo niską wartością Q (tab. 4), prawdopodobnie z powodu czynników niezależnych od zastosowanej agrotechniki. Słody wyprodukowane z ziarna jęczmienia Rudzik i Brenda charakteryzowały się małą ekstraktywnością, małym stopniem ostatecznego odfermentowania, umiarkowaną siłą diastatyczną, poprawną liczbą Kolbacha oraz dobrą lepkością brzeczek. Ziarno z obiektów różniących się nawożeniem azotem, jak i z obiektu kontrolnego, zakwalifikowano jako niebrowarne.

Tabela 3

Wpływ nawożenia azotem na wybrane cechy ziarna jęczmienia jarego odmian Rudzik i Brenda.  
The effect of nitrogen fertilization on brewing value spring barley grain of Rudzik and Brenda cultivars.

Poziomy nawożenia azotem [kgN·ha <sup>-1</sup> ]  Doses N [kg N·ha <sup>-1</sup> ]	Odmiana – Rudzik Cultivar – Rudzik			Odmiana – Brenda Cultivar – Brenda		
	Celność ziarna [%] Grain filling [%]	Energia kiełkowania po 120 godz. [%] Germination energy after 120 hours [%]	Białko ogółem [% s.s.] Total protein [% dry mass ]	Celność ziarna [%] Grain filling [%]	Energia kiełkowania po 120 godz. [%] Germination energy after 120 hours [%]	Białko ogółem [% s.s.] Total protein [% dry mass ]
0	93,3	98,1	15,3	94,4	99,1	15,0
40	92,0	98,9	15,4	93,6	98,9	14,6
60	92,4	97,9	15,8	93,0	98,7	15,5
60(40+20)	91,7	97,3	16,4	92,3	99,1	16,3
80	92,7	97,1	16,7	93,2	98,0	16,1
80(60+20)	92,6	97,5	16,4	94,0	98,1	16,0

n = 3

Wpływ nawożenia azotem na wartość browarną ziarna jęczmienia.  
The effect of nitrogen fertilization on brewing value grain of barley.

Poziomy nawożenia azotem Doses N [kgN·ha <sup>-1</sup> ]	Odmiana Rudzik – Rudzik Cultivar										Wskaźnik Q Quality index Q
	Ekstraktywność słoðu Malt extractivity [%]		Lepkość brzezki Wort viscosity [mPa·s]		Stopień ostatecznego odfermentowania Apparent final attenuation [%]		Liczba Kolbacha Kolbach Index [%]		Siła diastatyczna Diastatic Power [j. W-K]		
	Wartość Value	Wskaźnik q Index q	Wartość Value	Wskaźnik q Index q	Wartość Value	Wskaźnik q Index q	Wartość Value	Wskaźnik q Index q	Wartość Value	Wskaźnik q Index q	
0	77,5	0,45	1,43	2,00	50	0,15	38,6	0,4	130	0,05	3,05
40	77,6	0,45	1,42	2,00	47	0,15	41,6	0,6	170	0,05	3,25
60	77,3	0,45	1,40	2,25	47	0,15	38,8	0,4	200	0,15	3,40
60(40+20)	76,8	0,45	1,41	2,00	50	0,15	40,2	0,5	200	0,15	3,25
80	76,6	0,45	1,40	2,25	47	0,15	40,3	0,5	130	0,05	3,40
80(60+20)	77,0	0,45	1,41	2,00	47	0,15	41,0	0,6	160	0,05	3,25
Odmiana Brenda – Brenda Cultivar											
0	78,5	0,45	1,38	2,25	50	0,15	42,6	0,7	170	0,05	3,60
40	77,7	0,45	1,40	2,25	47	0,15	47,2	0,9	190	0,10	3,85
60	77,9	0,45	1,39	2,25	50	0,15	42,1	0,7	160	0,05	3,60
60(40+20)	77,9	0,45	1,39	2,25	50	0,15	41,7	0,6	240	0,25	3,70
80	77,4	0,45	1,39	2,25	50	0,15	41,5	0,6	220	0,20	3,65
80(60+20)	77,2	0,45	1,39	2,25	50	0,15	41,1	0,6	220	0,20	3,65

q – klasa / scores / x masa / weight/

Q – suma q [ekstraktywność /malt extractivity/+ lepkość /wort viscosity/ + stopień ostatecznego odfermentowania /Apparent final attenuation/ + Liczba Kolbacha /Kolbach Index/ + siła diastatyczna/ (Diastatic Power/]

n = 3

Podczas uprawy jęczmienia jarego najistotniejsze jest jego zaopatrzenie w wodę. Niedobór opadów, szczególnie w miesiącach kwietniu, maju i czerwcu, w zdecydowany sposób wpłynął na pogorszenie rozwoju vegetatywnego i generatywnego roślin oraz mógł prowadzić do zaburzeń wytwarzania i odkładania w ziarniakach skrobi i białka. Duża suma opadów w lipcu, w czasie dojrzewania ziarniaków, była przyczyną dużego ich uwilgotnienia. Mogło to powodować, oprócz ułatwienia infekcji przez grzyby, także przedwczesną aktywizację układu enzymatycznego ziarna. Na podstawie przebiegu temperatur i opadów występujących w sezonie wegetacyjnym 2000 (tab. 1) można zaryzykować stwierdzenie, że nastąpiło pogorszenie wartości biologicznej ziarna, o czym świadczyła szara, przybrudzona barwa ziarniaków oraz zmniejszona aktywność układu enzymatycznego słoćów. Potwierdza to: niska ekstraktywność i liczba Kolbacha oraz niewspółmiernie mała, w stosunku do zawartości białka w ziarnie, siła diastatyczna słoćów (tab. 4).

### Ocena fitosanitarna ziarna

Badany materiał był silnie opanowany przez grzyby patogeniczne z rodzaju *Fusarium* (tab. 5). Ich rozwojowi sprzyjały wysokie opady w okresie dojrzewania ziarna (tab. 1). Mimo licznego występowania na powierzchni ziarna (do 22% wszystkich izolatów), *Fuzaria* nie spowodowały obniżenia energii kiełkowania, niezależnie od dawek nawożenia azotem (tab. 3). Podobny wynik uzyskano w analogicznym doświadczeniu, przeprowadzonym w 1999 r., kiedy z powierzchni ziarna wyosobniono grzyby z rodzaju *Fusarium* na poziomie do 25% ogólnej liczby izolatów [10]. W 2000 roku, mimo wyizolowania z wnętrza ziarna *Fusarium* spp. (do 19% ogólnej liczby izolatów), nie stwierdzono obniżenia energii kiełkowania ziarna. Prawdopodobnie grzyby nie opanowały zarodka, co umożliwiło prawidłowe kiełkowanie ziarna [9].

Ziarno jęczmienia podczas zbioru w 2000 roku charakteryzowało się wilgotnością w zakresie 15–16%, co spowodowało intensywny rozwój „grzybów przechowalnościowych” – *Penicillium* spp. Grzyby te mogą obniżać zdolność kiełkowania ziarna, uszkadzać zarodek, zmieniać barwę i zapach oraz powodować szereg niekorzystnych przemian biochemicznych w ziarnie [9]. Mimo bardzo licznego ich występowania na powierzchni ziarna, szczególnie odmiany Rudzik, nie spowodowały one obniżenia energii kiełkowania ziarna, mogły być jednak jednym z czynników obniżających jakość brzezki. W procesie technologicznym grzyby te ulegają inaktywacji np. pod wpływem wysokiej temperatury w trakcie suszenia słoćów czy też ich zacierania, ale w brzezkach pozostają wytworzone przez nie szkodliwe produkty przemiany materii.



Tabela 5

Wpływ nawożenia azotowego na skład zbiorowisk grzybów występujących na ziarnie jęczmienia jarego.  
The influence of nitrogen fertilization on communities of fungi associated with grain of spring barley.

Grzyby the fungi	Odmiana – cultivar Rudzik						Odmiana – cultivar Brenda					
	nawożenie azotem – nitrogen fertilization [kg·ha <sup>-1</sup> ]						nawożenie azotem – nitrogen fertilization [kg·ha <sup>-1</sup> ]					
	0	40	60	60(40+20)	80	80(60+20)	0	40	60	60(40+20)	80	80(60+20)
<i>Fusarium</i> spp. - ziarno nieodkazone [%] - indisinfected grain [%]	5,7	15,3	13,3	9,3	18,6	14,9	19,0	16,8	17,8	22,3	21,1	17,9
<i>Fusarium</i> spp. - ziarno odkazone [%] - disinfected grain [%]	6,1	19,0	14,3	17,7	6,1	9,4	14,6	12,1	9,0	17,0	10,5	9,1
<i>Penicillium</i> spp. - ziarno nieodkazone [%] - indisinfected grain [%]	31,3	22	21,3	21,1	14,5	19,6	12,4	16,8	13,3	13,0	8,8	11,2
<i>Penicillium</i> spp. - ziarno odkazone [%] - disinfected grain [%]	6,1	-	-	2,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-

## Wnioski

1. Ziarno jęczmienia odmian Rudzik i Brenda z sezonu wegetacyjnego 2000 ocenione według zasad Molina-Cano uznano za niebrowarne. Ziarno obu odmian, niezależnie od poziomu nawożenia azotem, zawierało za dużo białka, słody charakteryzowały się małą aktywnością enzymów, a brzeczki zawierały zbyt mało cukrów fermentujących.
2. Wykorzystanie azotu przez jęczmień w sezonie wegetacyjnym 2000 bardziej zależało od zróżnicowanego i niedostatecznego zaopatrzenia roślin w wodę niż od wielkości dawek i sposobu nawożenia tym składnikiem (dzielenia dawek).
3. Na podstawie uzyskanych wyników oceny jakościowej ziarna, słodów i brzeczek nie można jednoznacznie stwierdzić jaki wpływ miały wyizolowane gatunki grzybów na wielkość syntetycznego wskaźnika wartości browarnej wg Molina - Cano.

## Literatura

- [1] Analytica-EBC. Verlag Hans Carl Getränke, Fachverlag, Numberg 1998.
- [2] Błażewicz J.: Estimation of the usability of Triticale malts in brewing industry. Pol. J. Food Nutr. Sci. 1993, **2/43**, 1, 39.
- [3] Błażewicz J., Liszewski M.: Wpływ nawożenia azotem na wartość browarną ziarna jęczmienia odmian Rudzik i Brenda Cz. II. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Technologia Żywności, 2001, XIV, **407**, 101.
- [4] Gołębiewski T., Brudzyński A., Baca E.: Polski jęczmień dla przemysłu słodowniczego: tradycje, stan obecny i perspektywy na tle sytuacji europejskiej, Przem. Ferm. Owoc. Warz., 1997, **9**, 4.
- [5] Kunze W.: Technologia piwa i słodu, Piwochmiel Spółka z o.o., Warszawa 1999.
- [6] Liszewski M., Chrzanowska-Drożdż B.: Plonowanie jęczmienia jarego w zależności od przedplonu i nawożenia mineralnego. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Rol. 1995, LXIII, **262**, 93.
- [7] Liszewski M., Błażewicz J.: Wpływ nawożenia azotem na wartość browarną ziarna jęczmienia odmian Rudzik i Brenda Cz.I. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Technologia Żywności, 2001, XIV, **407**, 91.
- [8] Molina-Cano J.L.: The EBC Barley and Malt Committee Index for the evaluation of malting quality in barley and use in breeding. Plant Breeding, 1987, **98**, 249.
- [9] Narkiewicz-Jodko M.: Zdrowotność ziarna zbóż jako wskaźnik jego jakości. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Technologia Żywności 1998, XII, **328**, 85.
- [10] Płaskowska E., Matkowski K., Moszczyńska E., Liszewski M., Błażewicz J.: Wpływ nawożenia azotem na skład zbiorowisk grzybów występujących na ziarnie jęczmienia browarnego. Żywność. Nauka. Technol. Jakość. 2001, **4(29)**, 36.
- [11] Praca zbiorowa: Lista opisowa odmian roślin uprawnych, Centralny Ośrodek Badania Roślin Uprawnych, Słupia Wielka, 2001, s. 48.
- [12] Słaboński A.: Jęczmień ozimy i jary. PWRiL, Warszawa 1985.
- [13] Tempe J., de.: Routine methods for determining the health condition of seeds in the seed testing station. Proc. Int. Seed. Test. Ass., 1970, **35**, 1.

**THE BREWING VALUE OF BARLEY GRAIN OF RUDZIK AND BRENDA CULTIVARS  
FROM THE GROWING SEASON IN THE YEAR 2000****S u m m a r y**

The barley grain of Rudzik and Brenda cultivars from the growing season in the year 2000 was investigated. It was determined the effect of a nitrogen fertilization level on the yielding, the brewing value of grain, and on the fungi composition occurring on the surface of grain. A qualitative evaluation of grain and malt was made according to the principles as established by Molina-Cano (EBC). It was stated that the quality of barley grain of the Rudzik and Brenda cultivars obtained from the 2000 year growing season was poor, and, thus, not suitable as a raw material to be used in the malt production. The technological value of grain studied depended on weather conditions during individual phases of the barley growth rather than on the level of nitrogen fertilization and fungi composition.

**Key words:** spring barley, nitrogen fertilization, grain, malt, sweet wort. 