

ZYWOTNOŚĆ ZIARNA ŻYTA RÓŻNEJ DOJRZAŁOŚCI I JEJ ZWIĄZEK Z JAKOŚCIĄ
BIAŁKA

Aleksander Łogin, Andrzej Rejowski

Instytut Biologii Roślin AR-T w Olsztynie

WSTĘP

Od dawna obserwuje się zainteresowanie, zarówno badaczy, jak i rolników praktyków, problemem wyboru nasion do reprodukcji na odpowiednim etapie dojrzałości. W praktyce rolniczej zagadnienie to wiąże się z ustaleniem właściwego sposobu oraz terminu zbioru nasion w okresie dojrzewania przy jednoczesnym uchwyceniu i zachowaniu ich wysokiej żywotności. Naukowców interesuje zależność między stopniem dojrzałości a aktywnością biologiczną kiełkujących nasion.

Cały proces rozwoju ontogenetycznego ziarna zbóż podzielić można na trzy wyraźnie zróżnicowane pod względem anatomicznym, morfologicznym i fizjologiczno-biochemicznym etapy [12]:

- etap formowania bielma i prozarodka (faza dojrzałości zielonej),
- etap zasadniczego formowania zarodka i częściowego gromadzenia materiałów zapasowych (faza dojrzałości mlecznej),
- etap zasadniczego gromadzenia materiałów zapasowych, utraty wody i przejścia w stan spoczynku (faza dojrzałości woskowej i pełnej dojrzałości fizjologicznej).

Poszczególne fazy dojrzałości ziarna charakteryzują się swoim typem przemian fizjologicznych i biochemicznych. Wiąże się one z metabolizmem węglowodanów, kwasów nukleinowych, a także białek.

W początkowym okresie formowania się ziarna zbóż dominują albuminy i globuliny, oraz niebiałkowe związki azotowe. W miarę dojrzewania ziarna maleje procentowy udział niskocząsteczkowych zwią-

* Praca wykonana w ramach Problemu 13 CK RWPG, koordynowanego przez IHAR pod symbolem 408-A.

ków azotowych (aminokwasy, amidy), a także obniża się ilość białek rozpuszczalnych, szybko zaś wzrasta poziom prolamin i glutelin. Absolutna jednak ilość białek rozpuszczalnych wzrasta w miarę rozwoju ziarniaka, osiągając maksimum w fazie dojrzałości mleczonej. Poziom tych białek nie ulega później już większym zmianom [3, 4]. Intensywna natomiast synteza prolamin i glutelin, białek tworzących gluten, zachodzi w dojrzałości mleczonej i trwa do końca dojrzewania [3, 6, 23].

Zmieniający się podczas dojrzewania skład frakcyjny białek rzutuje również na ich skład aminokwasowy, co najwyraźniej zaznacza się u prolamin i glutelin. Istota tych zmian polega na zmniejszeniu w poszczególnych frakcjach białkowych ilości lizyny i kwasu asparaginowego, a wzroście ilości proliny i kwasu glutaminowego. Prawidłowość tę można wytłumaczyć pojawieniem się w toku rozwoju ziarniaka nowych komponentów białkowych w obrębie danej frakcji. Pozytywnym następstwem znacznego gromadzenia się w ziarnie podczas dojrzewania kwasu glutaminowego, glutaminy i proliny, jest dodatni wpływ tych aminokwasów na kształtowanie się siły wzrostowej siewek [7].

Jakkolwiek zmiany składu frakcji białkowych w czasie dojrzewania ziarna zbóż są dosyć poznane, to jednak w dalszym ciągu brak jest badań dotyczących kształtowania się żywotności ziarna w zależności od składu frakcyjnego białek.

Celem pracy było oznaczenie żywotności ziarna żyta dwu odmian różnej dojrzałości za pomocą kilku równocześnie stosowanych metod. Mimo znacznej ilości metod określania żywotności nasion, stosowane są powszechnie dwie: metoda tetrazolinowa i kiełkowania. W pracy tej podjęto próbę zastosowania szybkiej metody konduktometrycznej do badania żywotności ziarna żyta. Jednocześnie w celu określenia związku żywotności ziarna z jakością białek, zbadano kształtowanie się tych substancji w ziarnie żyta o różnej żywotności.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na ziarnie żyta dwóch odmian: Dańkowskie Złote i Pancerne. Ziarno do badań pochodziło z roślin uprawianych w latach 1975/76 na poletkach doświadczalnych AR-T w Olsztynie. Zbioru ziarna dokonano w trzech fazach dojrzałości: mleczonej, woskowej i pełnej. Od momentu sprzętu do czasu wykonania

analiz ziarno przechowywano w laboratorium w workach płóciennych, w temperaturze pokojowej przy wilgotności względnej powietrza wynoszącej około 50%.

Analizy fizjologiczne i biochemiczne przeprowadzono dwukrotnie: w marcu (I termin) i w październiku (II termin) 1977 r. W terminach tych zbadano żywotność ziarna za pomocą: energii i zdolności kiełkowania, biochemicznej metody Lakona i metody potencjometrycznej. Biochemiczna metoda Lakona polega na traktowaniu nasion roztworem chlorku 2,3,5-trójfenyloctaniny (TTC). Bezbarwny roztwór soli łatwo przenika do nasienia, gdzie dehydrogenazy żywej komórki redukują go do formazanu o barwie karminowej. Do sporządzenia roztworu 1% TTC użyto 0,01 M buforu fosforanowego, a końcowe pH wynosiło 6,7 [21]. Formazan ekstrahowano z zarodków acetonem i oznaczano kolorymetrycznie.

Obok klasycznych metod badania żywotności zbóż zastosowano również metodę konduktometryczną, wykorzystywaną dotychczas do badania żywotności nasion roślin strączkowych [28]. Istotą pomiaru jest opór stawiany przez elektrolity wydzielone do wody przez nasiona [14, 28]. Do pomiarów wykorzystano konduktometr węgierski typu OK 102/1 Radeku.

Analizy chemiczne białek przeprowadzono na powietrze suchym ziarnie. Białka rozpuszczalne ekstrahowano 0,2 M roztworem NaCl w 0,01 M buforze fosforanowym o pH 7,0. Homogenat wirowano przy 16 000 g, a supernatant zawierający albuminy i globuliny analizowano metodą sączenia molekularnego na sefadesie G-100. W celu ekstrakcji prolamin osad pozostały po wirowaniu potraktowano 70% etanolem. Etanolowy ekstrakt prolamin dializowano wobec 0,1 M CH_3COOH [15]. Tak przygotowany roztwór prolamin analizowano metodą sączenia molekularnego.

Kolumny (1,8 x 105 cm) do sączenia molekularnego przygotowano wg Kulki [17]. Albuminy i globuliny eluowano z kolumny roztworem 0,2 M NaCl w 0,01 M buforze fosforanowym o pH 7,0, a prolamin - 0,1 M roztworem kwasu octowego. Zawartość białek we frakcjach oznaczano metodą spektrofotometryczną i na tej podstawie sporządzono wykresy zależności objętości eluatu od ilości białka (ekstynkcji). Kalibracji kolumn dokonano za pomocą kilku czystych białek o znanych ciężarach cząsteczkowych: cytochromu c (13 000), trypsyny (23 800), albuminy jaja kurzego (45 200) i albuminy krwi wołowej (64 000).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Ż y w o t n o ś ć. Wyniki badania żywotności ziarna dwóch odmian żyta zebranego w trzech fazach dojrzałości, oznaczone w dwóch terminach, przedstawiono w tabeli 1.

Po 7-miesięcznym przechowywaniu (w I terminie badań) największą zdolność kiełkowania wykazywało ziarno obu badanych odmian, zebrane w fazie dojrzałości woskowej. Nieco gorzej kiełkowało ziarno zebrane w fazie dojrzałości pełnej, najgorzej zaś kiełkowało ziarno o dojrzałości mleczej. Analogiczne wyniki uzyskano stosując do badania żywotności biochemiczną metodę tetrazolinową. Warto nadmienić, że ziarno żyta odmiany Dańkowskie Złote zebrane w fazie dojrzałości mleczej kiełkowało znacznie gorzej niż Pancerne zebrane w analogicznej fazie dojrzałości. Tę ostatnią prawidłowość potwierdza zarówno test kiełkowania jak i metoda tetrazolinowa.

Po 14-miesięcznym przechowywaniu w warunkach laboratoryjnych (II termin) ziarno wszystkich badanych prób wykazywało mniejszą zdolność kiełkowania, co szczególnie wyraźnie zaznaczyło się w ziarnie zebranym w fazie dojrzałości mleczej. W tym ostatnim przypadku zdolność kiełkowania ziarna zmniejszyła się przeszło dwukrotnie, a prawidłowość tę potwierdzają obie stosowane metody (tetrazolinowa i bezpośredniego kiełkowania). Należy również zauważyć, że ponownie najwyższą żywotnością cechowało się ziarno o dojrzałości woskowej, nieco mniejszą ziarno o dojrzałości pełnej, lecz różnice były statystycznie nieistotne.

Wyniki uzyskane za pomocą metody konduktometrycznej dla ziarna przechowywanego 14 miesięcy, w ogólnych zarysach potwierdziły powyższe prawidłowości. Wydaje się, że metodę tę z powodzeniem stosować można do oznaczenia żywotności ziarna żyta, jakkolwiek wyniki otrzymane za jej pomocą w większym stopniu skorelowane są ze wschodami polowymi [28].

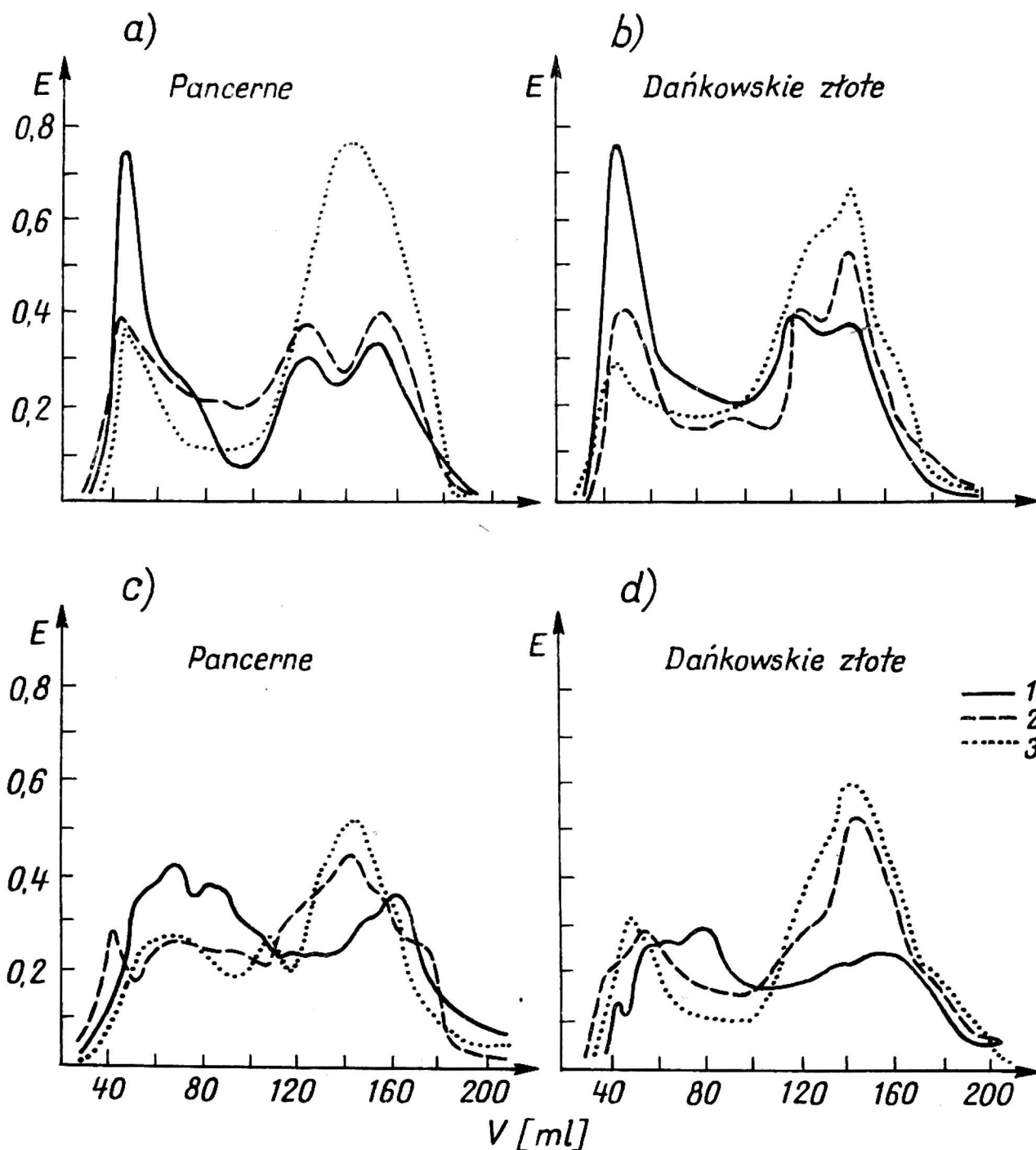
Badania żywotności ziarna o różnej dojrzałości wykazały, że najwyższą wartością biologiczną cechowało się ziarno zebrane w fazie dojrzałości woskowej, co potwierdzają inne badania [8, 9, 27]. Maksymalna zdolność kiełkowania takiego ziarna tłumaczona jest największym nagromadzeniem w tej fazie rozpuszczalnych w wodzie białek, cukrowców, witamin oraz obecnością zasadniczych kompleksów enzymatycznych. W tym okresie zarodek jest całkowicie wykształcony i obserwuje się niewielką ilość inhibitorów, które mogłyby hamować wzrost kiełka [11, 25].

T a b e l a 1

Żywotność ziarna żyta różnej dojrzałości w zależności od czasu przechowywania

Odmiana żyta	Faza doj- rzałości	Metody badań żywotności									
		energia kiełko- wania w %		zdolność kiełko- wania w %		Lakona w %		konduktometryczna nS			
		I termin	II	I	II	I	II	I	II		
Pancerne	pełna	75,25	19,25	91,50	83,25	84,25	81,00	-	156,50		
	woskowa	90,75	42,50	97,50	88,50	94,25	85,00	-	135,00		
	mleczna	76,75	3,75	87,75	30,75	82,00	19,00	-	235,75		
Dańkowskie Złote	pełna	92,50	23,50	94,50	85,75	92,75	81,50	-	151,25		
	woskowa	95,75	51,00	99,25	87,25	95,00	84,00	-	129,75		
	mleczna	40,00	8,50	62,75	32,50	62,50	25,00	-	197,50		
NPU											
przy p = 0,01		9,88	4,47	2,55	6,24	3,65	7,23	-	23,10		

Z drugiej strony jednak wyniki sugerują nieco wyższe tempo spadku żywotności ziarna zebranego w fazie dojrzałości woskowej niż ziarna w pełni wykształconego. Zaś ziarno uzyskane w fazie dojrzałości mleczonej bardzo szybko traci żywotność w czasie przechowywania. Przyczyn tego stanu rzeczy może być wiele, między innymi także różny procent uwodnienia ziarna [19].



Rys. 1. Frakcjonowanie białek rozpuszczalnych w soli ziarna żyta różnej dojrzałości przechowywanego 7 (a, b) i 14 miesięcy (c, d). 1 - dojrzałość pełna, 2 - dojrzałość woskowa, 3 - dojrzałość mleczone

Białka rozpuszczalne i prolamin y. W celu poznania zmian białek rozpuszczalnych i prolaminy zachodzących w ziarnie żyta o różnej dojrzałości i czasie przechowywania, związki te poddano sączeniu molekularnemu na żelu Sephadex G-100.

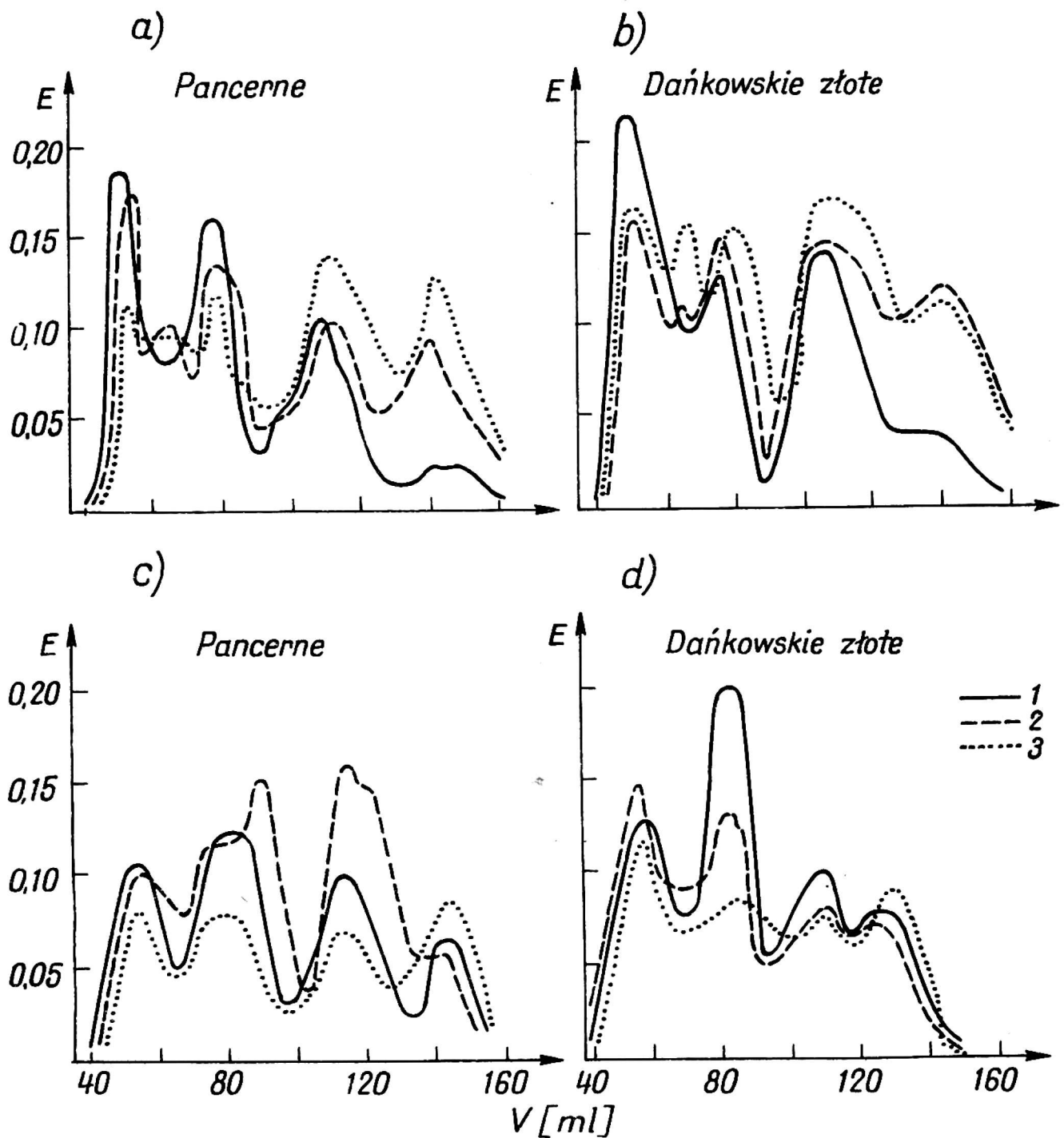
Białka rozpuszczalne w soli obu odmian ziarna żyta rozdzielono na trzy zasadnicze frakcje różniące się średnimi masami cząsteczkowymi (rys. 1 a,b): I frakcja - około 100 000, II - 10 000 i III - 8000. W ziarnie o dojrzałości mlecznej zdecydowanie przeważały białka niskocząsteczkowe (frakcje II i III). W miarę dojrzewania ziarna zawartość białek o niskiej masie cząsteczkowej wyraźnie zmniejszała się, rosła natomiast ilość białek wysokocząsteczkowych. Wskazuje to na intensywną syntezę białek o wysokiej masie cząsteczkowej, a więc przede wszystkim globulin.

Przeprowadzone badania białek rozpuszczalnych ziarna żyta po 14 miesiącach przechowywania wykazały ich znaczne zmiany (rys. 1 c,d). Przede wszystkim uległa zmniejszeniu ogólna ilość białek rozpuszczalnych. W dużym stopniu zmalał poziom białek o dużej masie cząsteczkowej, w mniejszym natomiast białka niskocząsteczkowe. Znacznie wzrosła heterogeniczność rozdzielanych białek. Powyższe zmiany mogły być spowodowane zarówno przez częściową hydrolizę białek, jak i ich denaturację. Do podobnych spostrzeżeń doszło wielu autorów badając dojrzałe ziarno [1, 13, 16, 17, 20, 26].

Wyniki Owczarowa [22] prowadzą do wniosku, że podczas przechowywania nasion zmniejsza się nie tylko ogólna zawartość białek, lecz zmienia się także ich skład aminokwasowy. Białka martwych nasion zawierają mniej kwasów asparaginowego i glutaminowego, proliny, lizyny i histydyny. Przytoczone i inne dane [17] wskazują, że przechowywaniu nasion towarzyszy zmiana wtórnej struktury niektórych białek.

Gliadyny ziarna różnej dojrzałości obu badanych odmian żyta rozdzielono, podobnie jak Preston i Woodbury [24], na cztery wyraźne frakcje różniące się masami cząsteczkowymi (rys. 2 a,b). Średnie masy cząsteczkowe gliadyn wynosiły: I - frakcja około 95 000, II - 80 000, III - 11 000 i IV - 9000. W miarę dojrzewania ziarna zmieniały się proporcje ilościowe poszczególnych frakcji, to znaczy zmniejszał się udział białek drobnocząsteczkowych, a zwiększała się ilość związków o dużej masie cząsteczkowej. Świadczy to, że podczas dojrzewania coraz intensywniej syntetyzowane są gliadyny wysokocząsteczkowe kosztem prolamin o krótszych łańcuchach.

Po 14-miesięcznym przechowywaniu ponownie uzyskano cztery frakcje prolamin (rys. 2 c,d). Ich średnie masy cząsteczkowe różniły się nieznacznie. Fakt ten może świadczyć o niewielkich zmianach jakościowych białek zapasowych zachodzących w ziarnie żyta podczas przechowywania [10, 11]. Zaobserwowano natomiast znaczne zmia-



Rys. 2. Frakcjonowanie prolamin ziarna żyta różnej dojrzałości przechowywanego 7 (a,b) i 14 miesięcy (c,d). Objasnienia jak przy rys. 1

ny ilościowe tych związków w ziarniakach poszczególnych dojrzałości. Największe zmiany zaszły w ziarnie zebrany w fazie dojrzałości mleczonej, gdzie zmniejszeniu uległa ogólna ilość prolamin. W ziarnie o dojrzałości woskowej i pełnej zmiany były mniejsze i dotyczyły głównie frakcji prolamin o dużej masie cząsteczkowej. Ilość tych białek uległa zmniejszeniu prawdopodobnie wskutek hydrolizy.

Generalnie należy stwierdzić, że metabolizm białkowy w znacznym stopniu łączy się z żywotnością ziarna żyta. Wysoka zawartość białek rozpuszczalnych jak również prolamin koreluje z wysoką ak-

tywnością fizjologiczną ziarna. Na podobną prawidłowość wskazują badania Ayersa i wsp. [2] oraz Chinga [5]. Ayers i wsp. [2] twierdzą oprócz tego, że energia kiełkowania zależy także od stosunku białek rozpuszczalnych w soli do białek nierozpuszczalnych.

Z badanych białek największy wpływ na kształtowanie się żywotności ziarna wydały się mieć białka rozpuszczalne, a szczególnie ich frakcje niskocząsteczkowe. Są to głównie albuminy, które są frakcją dominującą w ziarnie żyta [10, 18]. Zmiany ilości albumin i ich jakości w dużym stopniu łączyły się z żywotnością ziarna. Prawidłowość tę tłumaczyć można tym, że albuminy pełnią przede wszystkim funkcje enzymatyczne. Denaturacja lub hydroliza tej frakcji białek powodowała spadek żywotności ziarniaków.

Natomiast poziom frakcji białek tak rozpuszczalnych wysokocząsteczkowych, a więc głównie globulin, jak i prolamin miał mniejszy związek z jakością fizjologiczną ziarna, chociaż spadkowi żywotności towarzyszyło zmniejszenie ilości tych związków. Białka te występują w ziarnie głównie jako materiał zapasowy, a w mniejszej mierze pełnią funkcje enzymatyczne.

WNIOSKI

1. Najwyższą żywotnością cechowało się ziarno obu odmian zebrane w fazie dojrzałości woskowej, a następnie pełnej, zaś najmniejszą w dojrzałości mleczonej.

2. Wyniki uzyskane za pomocą metody konduktometrycznej w pełni pokrywają się z danymi otrzymanymi metodą kiełkowania. Metoda ta może być, po udoskonaleniu, stosowana do oznaczania żywotności ziarna żyta.

3. W trakcie dojrzewania ziarna zwiększa się: poziom białek wysokocząsteczkowych, a zmniejsza się ilość białek o niskiej masie cząsteczkowej.

4. Żywotność ziarna żyta ma związek z ogólną ilością białek. Zależy ona szczególnie od stabilności frakcji albuminowej ziarna.

LITERATURA

1. Abdul Baki A. A., Anderson J. D.: Physiological and biochemical deterioration of seeds. In: T. T. Kozlowski ed., Seed Biology. vol. II. Acad. Press, New York 1972, s. 283-309.

2. Ayers G. S., Wert V. F., Ries S. K.: The relationship of protein fractions and individual proteins to seedling vigour in wheat. *Ann. Bot.* 1976, 40, s. 563-570.
3. Brandt A.: Endosperm protein formation during kornel development of wild type and a high-lisylne barley mutant. *Cereal Chem.* 1976, 53, s. 890-901.
4. Cagampang C. D., Pardon A. A., Juliano B. O.: Changes in salt-soluble proteins of rice during grain development. *Phytochem.* 1976, 15, s. 1425-1429.
5. Ching T. M.: Aging Stresses on Physiological and Biochemical Activities of Crimson Clover (*Trifolium incarnatum* L. var. Dixie) Seeds. *Crop Science.* 1972, 12, s. 415-418.
6. Dexter J. E., Dronzek B. L. Protein synthesis in triticale and its durum wheat rye a parents. *Cereal Chem.* 1975, 52, s. 577-586.
7. Flint D., Ayers G. S., Ries S. K.: Synthesis of endosperm proteins in wheat seed during maturation. *Plant Physiol.* 1975, 56, s. 381-384.
8. Górecki R., Grzesiuk S.: Kwasy nukleinowe w końcowych etapach dojrzewania ziarna jęczmienia jarego. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1978, z. 202, s. 51-65.
9. Grzesiuk S.: Studia nad fizjologią dojrzewającego ziarna zbóż. *Zesz. nauk. WSR Olsztyn* 1961, 11, s. 3-127.
10. Grzesiuk S.: *Fizjologia nasion.* PWRiL, Warszawa 1967.
11. Grzesiuk S.: Fizjologiczne właściwości dojrzewających nasion, ich wartość siewna, przechowywanie oraz wpływ na rozwój roślin w polu. *Biul. IHAR* 1967, 1-2, s. 7-14.
12. Grzesiuk S.: Aktualne zagadnienia dojrzewania i spoczynku późniejszego ziarna zbóż. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1972, z. 125, s. 401-415.
13. Grzesiuk S., Kulka K.: Proteins in Ageing Oats Seeds. *Biul. PAN* 1971, 19, s. 435-440.
14. Kacperska-Polacz A., Długołęcka E.: Metodyka przeprowadzania oceny odporności roślin na zamrażanie. *Wiad. Bot.* 1971, z. 1, s. 79-90.
15. Kozłowa N. I., Jordan A. G., Bujalo O. D.: Wydzielenie i izłuczenie niektórych swoistw komponentów gliadinów i gluteninów siemian rzi. *Biochim.* 1971, 36, s. 769-773.
16. Koźmina N. P.: *Biochimija ziarna i produktów jego piererabotki.* Izd. „Kołos”, Moskwa 1976.
17. Kulka K.: Biochemiczne aspekty starzenia się ziarna owsa i jęczmienia. *Zesz. nauk. WSR Olsztyn*, 1971, 6, s. 2-83.
18. Kuźniecowa N. E., Pleszkow B. P., Szulindin A. F.: *Izwiestija TsChA.* 1977, 3, s. 121-126.
19. Lityński M.: *Biologiczne podstawy nasiennictwa.* PWN, Warszawa 1977.
20. Mejbaum-Katzenellenbogen W., Morawiecka B.: Albuminowa frakcja białek ziarn pszenicy (*Triticum vulgare* L.) odmiany Olza podczas przechowywania i kiełkowania. *Hod. Rośl. Aklim. i Nasion.* 1963, 7, s. 117-125.
21. Niemyski Z.: Przygotowanie roztworu chlorku 2,3,5-trójfenylo-tetrazoliny do badania żywotności metodą Lakona. *Biul. IHAR* 1973, 3-4.
22. Owczarow K. E.: *Fizjologia formiowania i prorastania siemjan.* Izd. „Kołos”, Moskwa 1976.
23. Pawłow A. N., Końariew W. G., Kolesnik T. F.: Gliadyny ziernowki pszenicy w procesie jej rozkwitania. *Fizjoł. rast.* 1975, 22, s. 80-83.
24. Preston K. R., Woodbury W.: Amino acid composition and sub-

- unit structure of rye gliadyn proteins fractionated by gel filtration. Cereal Chem. 1975, 52, s. 719-726.
25. Rejowski A.: Fizjologia i biochemia dojrzewającego ziarna pszenicy. cz. I. Morfologia rozwoju oraz fizjologiczne właściwości dojrzewającego ziarna. Roczn. Nauk rol. 1961, 85, z. 2, s. 293-305.
 26. Roberts E. H.: Storage environmental and the control of viability. In: Roberts E. H. (ed), Viability of seeds. 1972, s. 14-58.
 27. Sójka E.: Badania nad fizjologią i biochemią rozwijającego się ziarna żyta (*Secale cereale* L.). Cz. II. Związki azotowe dojrzewającym ziarnie. Hod. Rośl. Aklim. i Nasien. 1961, 5, s. 705-720.
 28. Urbaniak Z.: Przewodność elektryczna jako wskaźnik wschodów polowych motylkowatych grubonasiennych i kukurydzy. Biul. IHAR 5-6, s. 133-136.

Александр Логин, Анжей Раевски

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЗЕРНА РЖИ РАЗНОЙ СПЕЛОСТИ
И ЕЕ СВЯЗЬ С КАЧЕСТВОМ БЕЛКА

Р е з ю м е

С помощью нескольких методов определяли жизнеспособность зерна двух сортов ржи (Даньковске злотэ и Панцернэ), собранной в трех фазах спелости и хранимого в лабораторных условиях. Одновременно анализировали растворимые в соли белка и проламины по методу молекулярной фильтрации. Установлено, что самой сильной жизнеспособностью отличалось зерно обоих сортов собранное в фазе восковой спелости, несколько более слабой – зерно собранное в фазе полной спелости, а самой слабой – собранное в фазе молочной спелости. В ходе созревания зерна повышался уровень высокомолекулярных белков, а снижался уровень белков с низким молекулярным весом. Во время хранения зерно теряло свою жизнеспособность, особенно собранное в фазе молочной спелости. Жизнеспособность зерна ржи была связана с общим количеством, белков. Она была обусловлена особенно сильно стабильностью альбуминовой фракции зерна.

Aleksander Łogin, Andrzej Rojewski

VITALITY OF RYE GRAIN OF DIFFERENT RIPENESS DEGREE
AND ITS CORRELATION WITH PROTEIN QUALITY

S u m m a r y

Vitality of rye grain of two varieties (Dańkowskie Złote, Pan-cerne), harvested at three ripeness stages, stored under laboratory conditions, was determined at use of several methods. At the same time salt-soluble proteins and prolamines were analyzed by the molecular filtration method.

It has been found that with the strongest vitality distinguished itself the seed of either variety, harvested at the wax ripeness stage, with somewhat weaker one - that harvested at full ripeness and with the weakest - in milk ripeness stage. In the seed ripening course the level of highly-molecular proteins increased, under a simultaneous decrease of proteins of low molecular weight. Seeds lost their vitality during storage, particularly when harvested at the milk ripeness stage. The vitality of rye grains showed a correlation with the total content of proteins. It depended particularly on the albumin fraction stability of grain.