

WPŁYW OBCIĄŻEŃ STATYCZNYCH
NA ZDOLNOŚĆ KIEŁKOWANIA NASION ZBOŻ^x

Bolesław Styk, Bogusław Szot

Instytut Uprawy Rol i Roślin AR w Lublinie

Zakład Agrofizyki PAN w Lublinie

Zdolność kiełkowania nasion roślin uprawnych uzależniona jest m.in. od ich aktualnego stanu fizycznego, a więc od cech jakościowych, determinowanych wieloma parametrami. Zatem oprócz właściwości ściśle biologicznych czy biochemicznych istotną rolę odgrywa zespół czynników zewnętrznych, działających na materiał reprodukcyjny od chwili zbioru i omłotu poprzez procesy technologiczne obejmujące czyszczenie, sortowanie, dosuszanie, transport i przechowywanie aż do siewu.

Wiadomo, że uszkodzenia mechaniczne nasion zarówno w skali mikro, jak i makro wpływają ujemnie na jakość materiału siewnego, a w konsekwencji na przyszłe plony [1-4]. Ocena biologicznych skutków uszkodzeń stwarza znacznie mniej problemów o charakterze metodycznym aniżeli opracowanie niezawodnego sposobu oceny przyczyn powodujących takie uszkodzenia. Jest to tym trudniejsze, że obecny rozwój techniki rolniczej doprowadza do pełnej mechanizacji wszystkich procesów technologicznych. Powstaje więc pytanie, w której fazie mechanicznej obróbki materiału siewnego powstają najbardziej groźne uszkodzenia mechaniczne? Oprócz badań poszczególnych maszyn rolniczych czy ich zespołów, pewnych informacji o charakterze poznawczym mogą dostarczyć wyniki pomiarów zdolności kiełkowania nasion, poddanych uprzednio kontrolowanym mechanicznym obciążeniom.

^x Wyniki zawarte w niniejszym opracowaniu zebrane zostały w trakcie realizacji tematu zleconego MR.II.8.1.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badania wpływu obciążeń statycznych nasion zbóż na ich zdolność kiełkowania przeprowadzono w Instytucie Uprawy Roli i Roślin AR w Lublinie przy współpracy z Zakładem Agrofizyki PAN. Materiał eksperymentalny stanowiły próbki nasion pszenicy ozimej /Mironowska 808, Maris Huntsman, Grana, Jana, ród 188/72/, pszenicy jarej /Alfa, Kaspar, Kolibri, Urbanka, Sappo/, żyta /Dańkowskie Złote, Dańkowskie Srebrne, Dańkowskie Nowe, Pancerne, AR-3/, jęczmienia jarego /Aramir, Berac, Gryf, Kosmos, Polon/ oraz owsa /Diadem, Leanda, Pegaz, Romulus, P-541/. W schemacie doświadczenia polowego uwzględniono zróżnicowane poziomy nawożenia mineralnego - 250 i 500 kg/ha NPK w stosunku 1:0,8:1,2.

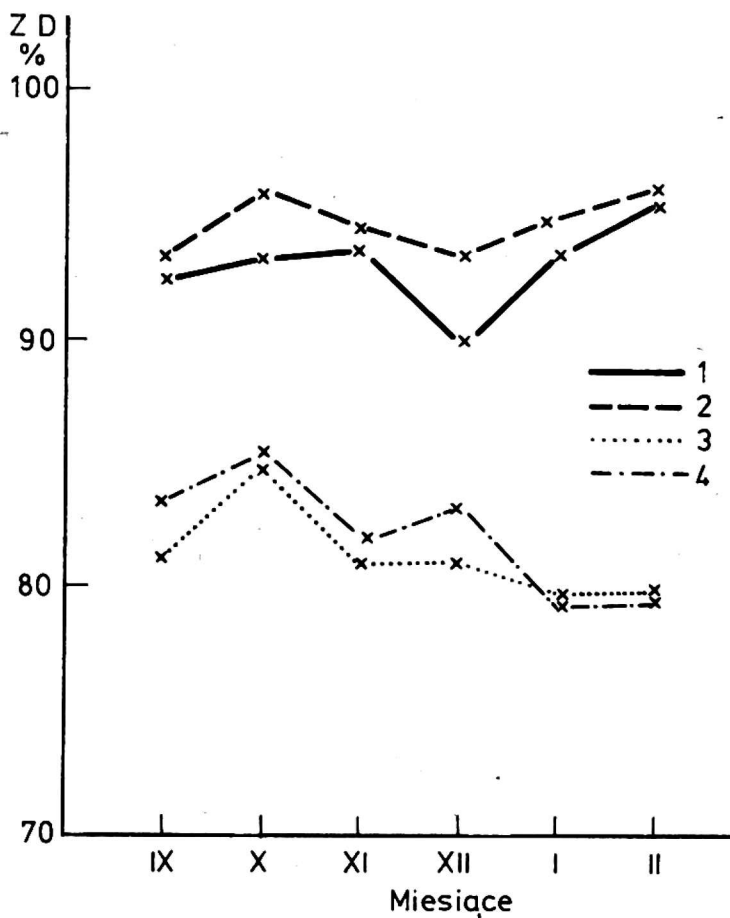
Po zbiorach wyodrębniono próbki stanowiące materiał kontrolny, zaś drugą część poddano chwilowym obciążeniom statycznym na aparaturze "Instron" w zakresie naprężeń do 4 MPa. Próbkę ziarna powietrznie suchego umieszczano w specjalnym cylindrze o objętości ok. 300 cm³, stosując nacisk tłoka z prędkością 10 mm/min. Dla każdej odmiany dokonano 4 powtórzenia, uzyskując ogółem ok. 1 kg nasion poddanych obciążeniom. Następnie w pomieszczeniu termostatowanym /w temperaturze 20°C/ określono zdolność kiełkowania materiału kontrolnego i obciążonego w odstępach miesięcznych, poczynając od września i października. Przyjęto 10-krotne powtórzenia dla każdej próbki.

WYNIKI BADAŃ

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że nasiona prawie wszystkich rodzajów i odmian zbóż poddane obciążeniom /bez względu na poziom nawożenia/ wykazują niższą zdolność kiełkowania niż kontrolne.

Zmienność zdolności kiełkowania nasion pszenicy ozimej wskazuje na jednoznaczny negatywny wpływ obciążeń /rys. 1/. Materiał kontrolny charakteryzuje się względną stabilnością w czasie 6-miesięcznego przechowywania, przy czym wyższą wartość reprezentują ziarna pochodzące z poletek, gdzie zastosowano wyższy poziom nawożenia NPK /500 kg/ha/. Obciążenie próbek nasion spowodowało natomiast obniżenie zdolności kiełkowania średnio o 12%, ale w trakcie przechowywania następował systematyczny spadek do różnicy 16% w miesiącu lutym. Wpływ zróżnicowanego nawożenia był niemal identyczny jak przy materiale kontrolnym. Spośród pięciu odmian pszenicy ozimej największy spadek zdolności kiełkowania - średnio do 16,5% - wykazał ród 188/72 /w porównaniu z materiałem kontrolnym/ przy niższym poziomie nawożenia NPK /250 kg/ha/; tabela 1. Natomiast stosunkowo najmniej wrażliwością na obciążenia /przy niższym nawożeniu/ charakteryzowała się odmiana Jana /spadek zdolności kiełkowania o 8%/. Jednakże odmiana ta w przypadku materiału obciążanego najbardziej reagowała na zróżnico-

wane nawożenie, obniżając zdolność kiełkowania o 12,5% przy wyższej dawce nawozów. Odmiany Mironowska 808 i Maris Huntsman nieznacznie reagowały na zróżnicowane nawożenie.



Rys. 1. Zmienność zdolności kiełkowania nasion pszenicy ozimej w okresie przechowywania od września do lutego /średnie dla 5 odmian/: 1 - materiał kontrolny, nawożenie NPK 250 kg/ha, 2 - materiał kontrolny, nawożenie NPK 500 kg/ha, 3 - nasiona obciążane, nawożenie NPK 250 kg/ha, 4 - nasiona obciążane, nawożenie NPK 500 kg/ha

Nasiona żyta podobnie zachowywały się jak pszenicy ozimej. Materiał kontrolny wykazywał stabilność zdolności kiełkowania przez cały okres przechowywania i w większości lepszą wartość przedstawiały nasiona pochodzące z kombinacji doświadczenia, gdzie zastosowano wyższy poziom nawożenia NPK /rys. 2/. Materiał obciążany charakteryzował się niższą zdolnością kiełkowania średnio o 14%, przy czym w miarę upływu czasu następowało wyraźne pogorszenie tej ważnej cechy materiału siewnego.

Wśród pięciu odmian żyta zaobserwowano zróżnicowaną reakcję na poziom nawożenia mineralnego. Nasiona Dańkowskiego Nowego i rodu AR-3 - zarówno kontrolne jak i obciążane - wykazały wyższą zdolność kiełkowania w wariancie wyższego nawożenia /tab. 2/. Jednakże obniżenie wartości tej cechy na skutek obciążeń wszystkich odmian był znaczny i mieścił się w przedziale 11-17%, przy czym ta najwyższa wartość dotyczyła Dańkowskiego Srebrnego, zaś najniższa Dańkowskiego Złotego. Obydwie wartości odpowiadają kombinacji doświadczenia z niższym poziomem nawożenia.

Zdolność kiełkowania nasion pszenicy ozimej /w %/

Oznaczenia	Materiał kontrolny, miesiąc						Materiał obciążony, miesiąc						Średnie dla materiału obciążonego, niezależnie od: okresu nawożenia i chowu-przechowania wywania		
	IX	X	XI	XII	I	II	IX	X	XI	XII	I	II			
Mironowska	93,1	98,0	95,4	94,4	95,1	96,1	95,68	96,1	89,0	87,7	83,3	82,2	79,8	83,7	84,28
808	96,8	98,8	97,2	94,1	95,4	96,9	96,53	96,1	88,8	89,3	81,5	87,4	82,2	83,7	86,48
Maris	94,6	92,8	91,8	91,0	89,5	94,3	92,33	92,6	80,9	81,7	79,8	80,9	73,1	76,9	78,88
Huntsman	92,0	93,6	92,2	92,4	93,5	93,6	92,88	92,6	82,4	82,5	79,6	80,4	79,8	79,8	80,65
Grana	95,1	95,5	97,1	81,4	97,6	95,7	93,73	94,5	83,2	86,5	85,2	85,5	84,8	82,5	84,61
500	91,5	97,3	95,5	95,3	96,1	96,4	95,30	94,5	82,5	85,0	82,3	85,4	79,2	79,5	82,31
188/72	88,3	93,2	91,2	89,2	93,4	93,9	91,53	93,0	69,5	80,8	71,8	76,1	75,5	76,5	75,03
500	93,8	94,9	95,3	92,2	94,7	96,4	94,55	93,0	80,5	85,8	83,2	82,6	81,2	76,3	81,60
Jana	90,6	87,1	92,1	93,1	91,6	94,6	91,55	92,4	83,4	87,1	84,6	80,4	85,5	80,1	83,51
500	92,8	94,6	91,3	91,9	93,6	95,7	93,31	92,4	83,8	83,8	83,0	80,3	74,8	79,2	80,81
Średnie, niezależnie od odmiany	92,4	93,3	93,5	89,8	93,4	95,3	92,95	93,7	81,2	84,8	80,9	81,0	79,7	79,9	81,25
500	93,4	95,8	94,3	93,2	94,7	95,8	94,53	93,7	83,6	85,3	81,9	83,2	79,3	79,7	82,16
Średnie, niezależnie od odmiany i nawożenia	92,9	94,6	93,9	91,5	94,0	95,6	93,7	93,7	82,4	85,0	81,4	82,1	79,5	79,8	81,7

Najmniejsza istotna różnica /p = 0,05/ dla:

Odmiany	- a	- 0,71	Współdziałania	- c x d	- 1,27
Nawożenia	- b	- 0,32	Współdziałania	- a x b x c	- 1,83
Obciążenia	- c	- 0,32	Współdziałania	- a x b x d	- 3,17
Miesiący	- d	- 0,81	Współdziałania	- b x c x d	- 2,01
Współdziałania	- a x b	- 1,16	Współdziałania	- d x c x a	- 3,17
			Współdziałania	- a x b x c x d	- 4,48

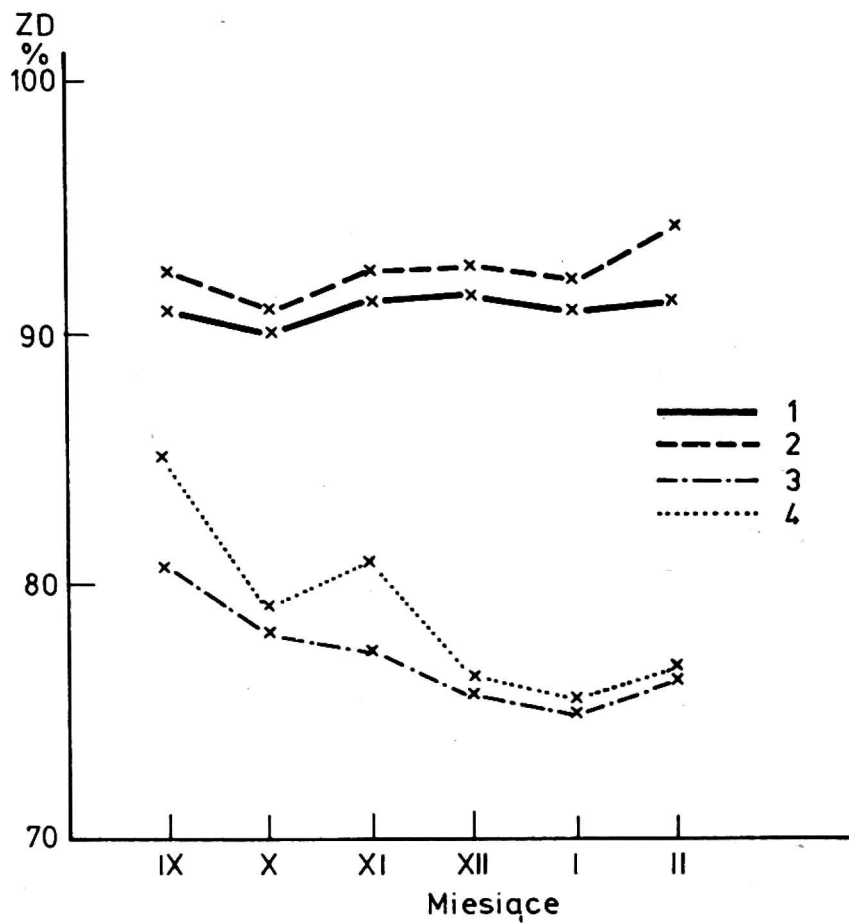
Tabela 2

Zdolność kiełkowania nasion żyta /w %/

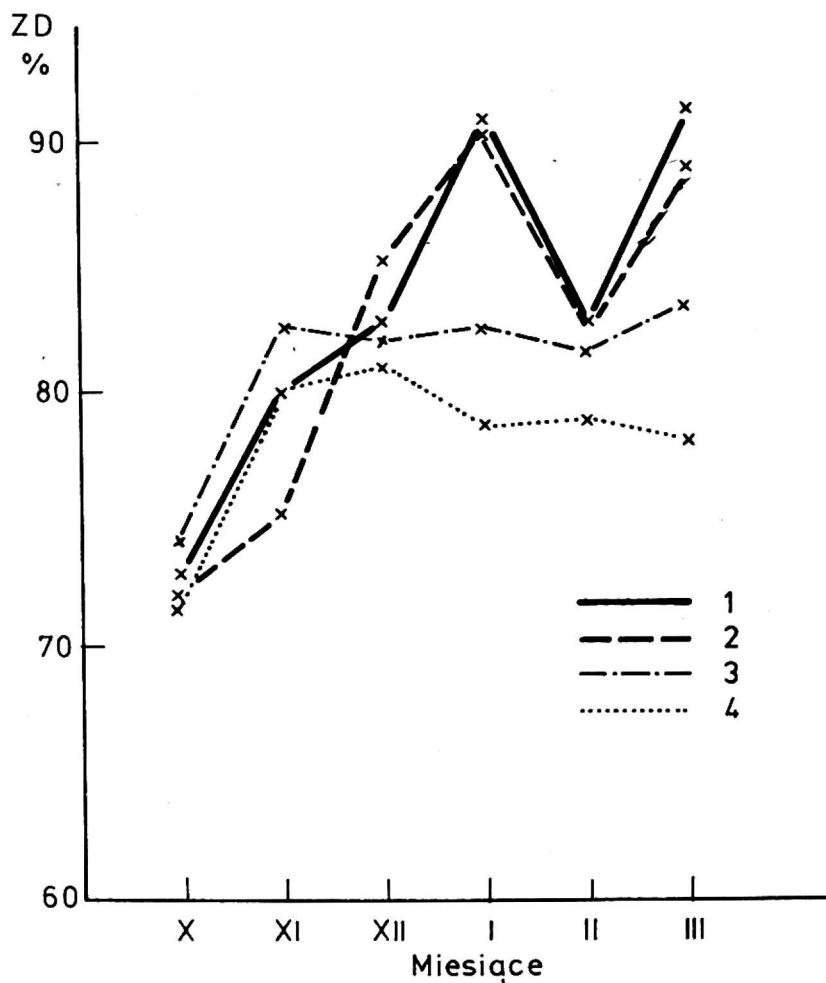
Czynniki	Materiał kontrolny, miesiąc						Materiał obciążony, miesiąc						Średnie dla materiału obciążanego niezależnie od: okresu nawożenia i chowu - przechowania			
	IX	X	XI	XII	I	II	IX	X	XI	XII	I	II				
odmiana	250	500	250	500	250	500	250	500	250	500	250	500	250	500	250	500
Dańkowskie	91,2	94,8	90,7	91,8	91,2	93,3	92,16	92,4	83,7	78,1	83,4	80,4	80,5	79,0	80,85	80,8
Złote	90,9	92,8	92,4	94,7	93,1	92,5	92,73	92,4	86,5	81,3	82,9	79,1	75,8	79,1	80,78	80,8
Dańkowskie	93,0	94,3	96,7	94,7	94,2	93,4	94,38	93,7	79,9	77,7	81,9	76,3	73,1	76,3	77,53	78,5
Srebrne	93,6	90,5	95,8	91,9	92,5	94,4	93,11	93,7	81,5	76,4	81,3	77,8	81,3	78,4	79,45	79,45
Dańkowskie	88,6	85,3	88,6	93,4	88,4	88,5	88,80	90,8	78,6	78,7	70,9	75,8	72,2	77,3	75,58	76,7
Nowe	91,3	91,0	92,2	93,3	93,4	95,4	92,75	90,8	85,6	72,8	81,1	76,3	76,0	75,0	77,80	77,80
Pancerne	94,8	93,1	93,7	93,5	94,2	95,4	94,11	93,8	83,6	78,0	82,1	75,9	77,5	79,0	79,35	79,1
500	94,7	92,6	92,8	93,5	92,3	95,0	93,48	93,8	82,5	80,0	79,4	75,9	74,7	80,9	78,90	78,90
AR-3	87,4	83,1	88,2	85,8	87,2	87,1	86,46	88,9	78,7	78,7	69,2	70,6	71,6	70,9	73,28	75,7
500	92,8	88,3	90,4	90,9	90,7	95,4	91,41	91,41	90,0	85,7	80,2	72,9	70,4	69,7	78,15	78,15
Średnie, niezależnie od odmiany	91,0	90,1	91,6	91,8	91,0	91,5	91,16	91,9	80,9	78,2	77,5	75,8	75,0	76,5	77,31	78,1
500	92,7	91,0	92,7	92,9	92,4	94,5	92,70	91,9	85,2	79,2	81,0	76,4	75,6	76,6	79,00	79,00
Średnie, niezależnie od odmiany i nawożenia	91,6	90,6	92,1	92,3	91,7	93,0	91,9	91,9	83,1	78,7	79,2	76,1	75,3	76,6	78,2	78,2

Najmniejsza istotna różnica /p = 0,05/ dla:

Odmiany	- a	- 0,73	Współdziałania	- a x c	- 1,19	Współdziałania	- a x b x c	- 1,89
Nawożenia	- b	- 0,33	Współdziałania	- a x d	- 2,32	Współdziałania	- a x b x d	- 3,28
Obciążania	- c	- 0,33	Współdziałania	- a x c - r.n		Współdziałania	- b x c x d	- 2,07
Miesiący	- d	- 0,83	Współdziałania	- b x d	- 1,19	Współdziałania	- d x c x a	- 3,28
Współdziałania	- a x b	- 1,19	Współdziałania	- c x d	- 1,19	Współdziałania	- a x b x c x d	- 4,63



Rys. 2. Zmienność zdolności kiełkowania nasion żyta w okresie przechowywania od września do lutego /średnie dla 5 odmian/. Objasnienia jak na rysunku 1



Rys. 3. Zmienność zdolności kiełkowania nasion pszenicy jarej w okresie przechowywania od października do marca /średnie dla 5 odmian/. Objasnienia jak na rys. 1

Zdolność kiełkowania nasion pszenicy jarej /w %/

Oznaczenia	Materiał kontrolny, miesiąc						Materiał obciążony, miesiąc						Średnie dla materiału obciążanego niezależnie od okresu nawożenia i przecho- wania
	X	XI	XII	I	II	III	X	XI	XII	I	II	III	
Alfa	79,2	80,9	77,3	91,7	86,6	90,4	84,35	86,5	86,1	87,4	86,7	88,6	85,85
500	83,9	79,9	83,9	93,6	87,4	90,5	86,33	88,8	89,0	86,1	83,0	79,4	85,0
Kaspar	59,6	72,5	81,7	93,9	78,6	89,0	79,21	80,8	80,3	82,3	81,1	84,5	78,33
500	59,2	71,3	83,8	92,0	81,5	83,2	78,50	71,0	77,1	75,1	76,8	73,5	72,45
Kolibri	70,5	85,2	87,4	89,2	86,3	95,0	85,60	85,7	83,3	86,5	83,9	83,5	82,91
500	71,0	69,7	88,5	88,6	81,9	93,2	82,16	84,1	78,9	82,3	79,2	81,1	79,36
Urbanka	63,9	69,3	70,6	82,4	73,8	84,5	74,08	69,0	72,9	68,4	73,1	76,5	71,10
500	58,2	66,8	72,0	89,0	73,0	74,4	72,23	68,4	72,9	69,3	68,5	70,6	68,98
Sappo	91,2	92,4	96,1	96,4	86,2	96,4	93,11	89,8	86,7	87,2	82,8	82,8	86,35
500	87,5	92,7	96,5	88,1	87,0	97,9	91,61	87,6	86,4	79,8	86,3	84,6	84,80
Średnie nie- zależnie od odmiany	72,9	80,1	82,6	90,7	82,3	91,1	83,28	82,4	81,9	82,4	81,5	83,2	80,93
Średnie, niezależnie od odmiany i nawo- żenia	72,4	78,1	83,8	90,5	82,2	89,5	82,7	81,2	81,4	80,4	80,1	80,5	79,4

Najmniejsza istotna różnica /p = 0,05/ dla:

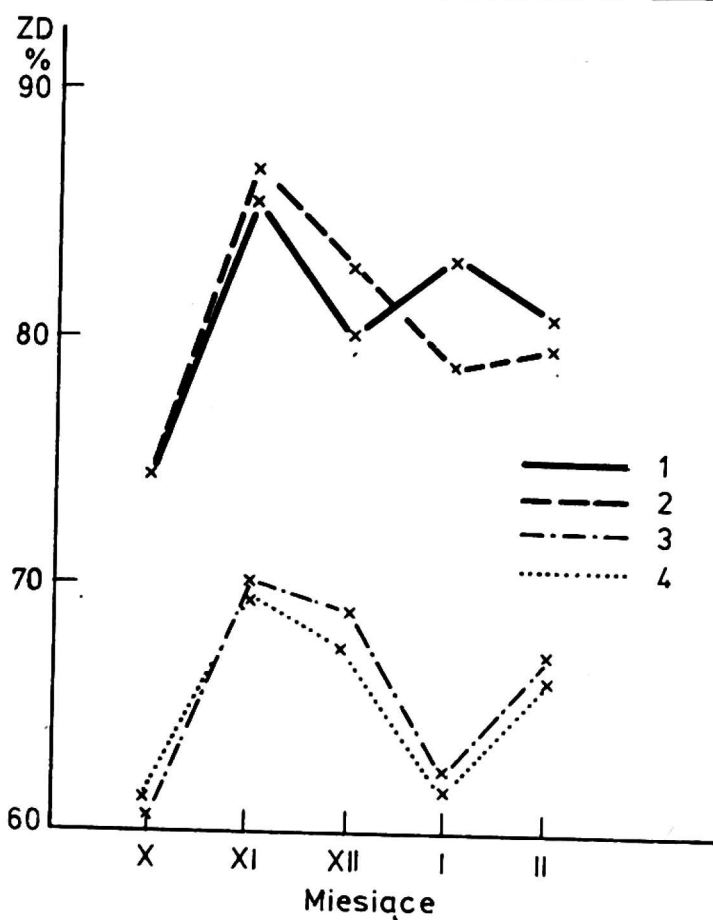
Cdmiany	- a - 0,79	Współdziałania - a x c - 1,29	Współdziałania - a x b x c - 2,04
Nawożenia	- b - 0,36	Współdziałania - a x d - 2,50	Współdziałania - a x b x d - 3,54
Obciążania	- c - 0,36	Współdziałania - b x c - 0,66	Współdziałania - b x c x d - 2,24
Miesiące	- d - 0,90	Współdziałania - b x d - 1,29	Współdziałania - d x c x a - 3,54
Współdziałania	- a x b - 1,29	Współdziałania - c x d - 1,29	Współdziałania - a x b x c x d - 5,01

Znaczne zróżnicowanie zdolności kiełkowania stwierdzono między zbożami ozimymi i jarymi. Wszystkie zboża jare w początkowym okresie przechowywania wykazywały wyraźnie obniżoną zdolność kiełkowania /w zależności od wariantu nawet w granicach 60-70% dla materiału kontrolnego/, która w miarę upływu czasu wzrastała, przekraczając po kilku miesiącach 90%, co należy tłumaczyć biologicznym dojrzewaniem zbóż jarych.

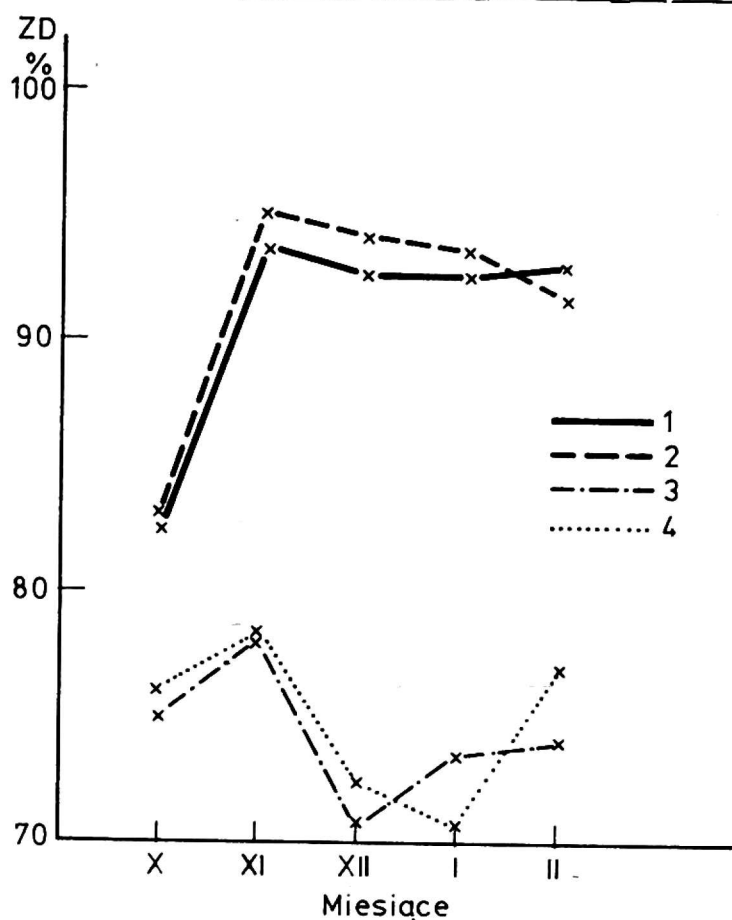
Nasiona kontrolne pszenicy jarej kiełkowały w 90% w styczniu, po czym różnice międzyodmianowe spowodowały zachwianie średniej ogólnej dla tego rodzaju zboża i w lutym nastąpił spadek zdolności kiełkowania, a w marcu ponowny wzrost /rys. 3/. W charakterystyce materiału kontrolnego prezentowane średnie wartości nie wykazują większych różnic między poziomami nawożenia. Wyraźniejsze natomiast zróżnicowanie nastąpiło w materiale poddanym obciążeniu. Niższy poziom nawożenia NPK /250 kg/ha/ sprzyjał wzrostowi zdolności kiełkowania, a więc odwrotnie niż u pszenicy ozimej i żyta. Należy również podkreślić, iż w pierwszych dwóch miesiącach przechowywania /październik i listopad/ nasiona obciążane wykazywały taką samą lub wyższą zdolność kiełkowania niż kontrolne. W tym przypadku obciążenie wpłynęło jak gdyby stymulująco, a po tym okresie nastąpiła pewna stabilizacja kiełkowania materiału uprzednio obciążonego. Spośród wszystkich zbóż nasiona pszenicy jarej okazały się najbardziej odporne na obciążenia, stąd też występujące różnice w porównaniu z materiałem kontrolnym są najmniejsze i nie przekraczają 7%. Wartość ta dotyczy odmiany Sappo /w obu wariantach nawożenia/; tabela 3. Odmiana Alfa natomiast prawie zupełnie nie reagowała na obciążenia /szczególnie w wariacie niższego nawożenia/. U większości odmian stwierdzono spadek zdolności kiełkowania o 3%, jedynie odmiana Kaspar najsilniej reagowała na zróżnicowane nawożenie, gdyż dla niższego poziomu różnica wynosiła zaledwie 0,9%, a dla wyższego aż 6,1%.

Jęczmień jary osiągnął maksymalną zdolność kiełkowania już w listopadzie i dotyczy to zarówno materiału kontrolnego jak i obciążanego /rys. 4/. Należy jednakże zaznaczyć, że nasiona jęczmienia ze zbioru 1978 r. charakteryzowały się stosunkowo niską zdolnością kiełkowania i średnia dla materiału kontrolnego wszystkich odmian i całego okresu przechowywania wynosiła zaledwie 80,7%. Ten rodzaj zboża wykazał również dużą wrażliwość na zastosowane obciążenie, co w konfrontacji z materiałem kontrolnym doprowadziło do różnic przekraczających 15% między ogólnymi średnimi. Poziomy nawożenia nie wywarły większego wpływu na zdolność kiełkowania.

Odmiana Polon okazała się najbardziej wrażliwa na obciążenia, gdyż spadek zdolności kiełkowania przekroczył u niej 18% /tab. 4/. Najmniej podatna okazała się natomiast odmiana Berac /12%/, u której również zanotowano najwyższą średnią zdolność kiełkowania przy ocenie materiału kontrolnego /84,8%/, a poczynając od listopada wartość ta oscylowała wokół 90% w każdym miesiącu.



Rys. 4. Zmienność zdolności kiełkowania nasion jęczmienia jarego w okresie przechowywania od października do lutego /średnie dla 5 odmian/. Objaśnienia jak na rysunku 1



Rys. 5. Zmienność zdolności kiełkowania nasion owsa w okresie przechowywania od października do lutego /średnia dla 5 odmian/. Objaśnienia jak na rysunku 1

Spośród wszystkich zbóż nasiona owsa najbardziej reagowały ujemnie na zastosowane obciążenie i dlatego grupa kontrolna wykazywała wyższą zdolność kiełkowania średnio o 17% /rys. 5/. Owies podobnie jak jęczmień osiągnął najwyższą wartość siewną w listopadzie, po czym materiał kontrolny wykazał względną stabilność, zaś obciążony - spadek i z kolei nieznaczny wzrost. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu zróżnicowanych poziomów nawożenia. Przy ocenie poszczególnych odmian występujące nieznaczne różnice można jedynie rozpatrywać w kategoriach tendencji. Diadem, Pegaz oraz ród P-541 charakteryzowały się nieco wyższą zdolnością kiełkowania materiału kontrolnego w wariacie wyższego nawożenia NPK. Natomiast przy ocenie materiału obciążanego niemal każda z odmian inaczej reaguje /tab. 5/.

Najbardziej wrażliwa na obciążenia okazała się odmiana Leanda, u której spadek zdolności kiełkowania przekroczył 24% w wariacie niższego nawożenia. Odmiana ta wykazała również największe zróżnicowanie przy ocenie tej cechy dla dwóch poziomów nawożenia. Najmniejszy spadek zdolności kiełkowania /13%/ zarejestrowano przy charakterystyce rodu P-541 i odmiany Pegaz. Wartości te związane są z kombinacją doświadczenia, gdzie zastosowano niższy poziom nawożenia NPK.

Zdolność kiełkowania nasion jęczmienia jarego /w %/

Oznaczenia odmiana	Materiał kontrolny, miesiąc				Materiał obciążony, miesiąc				Średnie dla materiału kontrolnego niezależnie od:		Średnie dla materiału obciążonego niezależnie od:		
	X	XI	XII	I	II	X	XI	XII	I	II	okresu nawożenia i chowu-przechowania wywania	okresu nawożenia i chowu-przechowania wywania	
Aramir	250 500	68,9 78,3	75,8 81,4	72,9 74,7	70,7 68,1	74,4 72,8	72,54 75,06	50,3 54,6	66,4 65,2	63,0 62,7	53,9 53,3	60,3 57,9	58,78 58,74
Berac	250 500	66,6 65,7	90,4 88,7	91,1 87,0	89,7 88,7	85,76 83,94	84,9 83,94	61,0 62,0	81,2 72,8	78,5 72,1	70,1 70,8	75,9 72,3	73,34 70,00
Gryf	250 500	79,2 73,1	83,1 84,4	75,2 82,6	84,1 82,5	80,78 79,92	80,4 80,4	64,8 60,6	66,1 72,8	67,4 67,8	64,0 55,9	65,8 64,3	65,62 64,28
Kosmos	250 500	81,7 78,6	88,4 91,4	85,4 84,7	85,0 76,4	83,74 82,12	82,9 82,12	66,9 68,1	69,4 67,5	72,4 68,4	64,1 68,4	70,1 68,1	68,58 68,10
Polon	250 500	75,9 77,6	90,1 88,2	75,6 84,4	85,3 78,8	81,26 81,74	81,5 81,74	59,8 61,2	67,4 70,9	63,5 65,9	60,1 59,4	63,8 68,2	62,92 65,12
Średnie, niezależnie od odmiany	250 500	74,5 74,7	85,6 86,8	80,0 82,7	83,2 78,9	80,8 80,56	80,7 80,56	60,6 61,3	70,1 69,8	62,4 67,4	62,4 61,6	67,2 66,2	65,86 65,26
Średnie, niezależnie od odmiany i nawożenia		74,6	86,2	81,4	81,1	80,3	80,7	60,9	70,0	68,2	62,0	66,7	65,5

Najmniejsza istotna różnica /p = 0,05/ dla:

Odmiany	- a	- 1,02	Współdziałania - a x c	- 1,67	Współdziałania - a x b x c	- 2,64
Nawożenia	- b	- r.n	Współdziałania - a x d	- 2,95	Współdziałania - a x b x d	- 4,18
Obciążenia	- c	- 0,46	Współdziałania - b x c	- r.n	Współdziałania - b x c x d	- 2,64
Miesiący	- d	- 1,02	Współdziałania - b x d	- 1,67	Współdziałania - d x c x a	- 4,18
Współdziałania	- a x b	- 1,67	Współdziałania - c x d	- 2,64	Współdziałania - a x b x e x d	- 5,91

Tabela 5

Zdolność kiełkowania nasion owsa /w %/

Oznaczenia	Materiał kontrolny, miesiąc					Materiał obciążony, miesiąc					Średnie dla materiału obciążonego niezależnie od:				
	nawożenie w kg/ha NPK.	X	XI	XII	I	II	X	XI	XII	I		II			
Diadem	250	82,7	90,5	94,2	91,9	89,5	89,76	90,7	83,6	72,9	66,0	68,3	72,6	72,68	72,9
	500	81,8	96,1	93,9	93,0	92,6	91,62	90,7	76,5	73,5	75,7	65,7	74,5	73,18	
Leanda	250	84,5	92,7	93,8	94,7	95,0	92,14	92,5	59,7	69,7	65,3	78,5	65,2	67,68	
	500	88,7	92,7	94,1	94,1	94,3	92,78	92,0	83,3	82,2	73,7	72,6	73,7	77,10	72,4
Pegaz	250	78,1	93,5	96,7	92,8	93,9	91,0	92,0	84,6	83,5	72,2	69,7	78,3	77,66	
	500	82,5	96,3	95,1	93,9	96,7	92,90	92,0	80,5	82,1	69,0	78,4	81,4	78,28	78,0
P - 541	250	79,4	91,8	89,0	91,3	92,1	88,72	89,2	72,5	79,2	72,4	74,9	79,5	75,70	
	500	78,0	96,9	94,0	91,8	87,7	89,68	89,2	69,3	75,6	67,1	68,3	72,0	70,46	79,1
Romulus	250	88,6	98,2	89,8	92,6	95,3	92,90	92,1	74,9	86,8	77,0	76,8	75,0	78,10	
	500	85,3	93,9	94,6	94,7	88,0	91,30	92,1	70,6	79,2	76,5	68,6	84,1	75,80	77,0
Średnie, niezależnie od odmiany	250	82,7	93,3	92,7	92,7	93,2	90,92	91,3	75,1	78,4	70,6	73,6	74,1	74,36	
	500	83,3	95,2	94,3	93,7	91,9	91,68	91,3	76,0	78,5	72,4	70,7	77,1	74,94	75,0
Średnie, niezależnie od odmiany i nawożenia		83,0	94,3	93,5	93,2	92,5	91,3	91,3	75,5	78,5	71,5	72,2	75,6	74,7	

Najmniejsza istotna różnica /p = 0,05/ dla:

Odmiany	- a	- 0,97	Współdziałania - a x c - 1,58
Nawożenia	- b	- 0,44	Współdziałania - b x c - r.n
Obciążania	- c	- 0,44	Współdziałania - a x d - 2,80
Miesiący	- d	- 0,97	Współdziałania - b x d - 1,58
Współdziałania	- a x b - 1,58		Współdziałania - c x d - 1,58
			Współdziałania - a x b x c - 2,51
			Współdziałania - a x b x d - 3,97
			Współdziałania - b x c x d - 2,51
			Współdziałania - d x c x a - 3,97
			Współdziałania - a x b x c x d - 5,61

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania wykazały, że rodzaje i odmiany zbóż w różnym stopniu reagują na szkodliwe działanie obciążeń mechanicznych nasion. Dotyczy to zarówno oceny materiału siewnego bezpośrednio po działaniu obciążenia, jak i podczas kilkumiesięcznego przechowywania. Zastosowane obciążenie próbek nasion /powietrznie suchych/ wpłynęło ujemnie na ich zdolność kiełkowania, przy czym w zależności od rodzaju i odmiany obniżenie wartości tej cechy obejmowało zakres od 1 do 24%. Zboża ozime /pszenica i żyto/ wykazały podobną reakcję na obciążenia zmniejszeniem zdolności kiełkowania średnio o 12% /pszenica/ i 14% /żyto/. Materiał kontrolny wykazywał względną stabilność zdolności kiełkowania w czasie przechowywania, natomiast obciążony charakteryzował się jej systematycznym spadkiem od października u pszenicy ozimej i od września u żyta.

Zboża jare w początkowym okresie przechowywania charakteryzowały się znacznym obniżeniem zdolności kiełkowania, która wzrastała w miarę upływu czasu. Fakt ten stwierdzono na materiale kontrolnym i obciążanym. Pszenica jara okazała się najbardziej odporna na obciążenia, gdyż jej zdolność kiełkowania obniżyła się średnio zaledwie o 3% i utrzymywała się na jednym poziomie w czasie całego okresu przechowywania. Natomiast nasiona jęczmienia i owsa były bardzo wrażliwe. W porównaniu z materiałem kontrolnym zdolność kiełkowania jęczmienia spadła średnio o 15%, zaś owsa o 17%. Wśród tych dwóch rodzajów zbóż wystąpiły też znaczne różnice międzyodmianowe.

Zastosowane dwa poziomy nawożenia wywarły także różnicujący wpływ na zdolność kiełkowania. Nasiona pszenicy ozimej i żyta wykazywały wyższą zdolność kiełkowania w wariancie wyższego nawożenia zarówno materiału kontrolnego, jak i obciążanego. Pszenica jara natomiast charakteryzowała się odwrotnymi tendencjami, co szczególnie uwypukliło się przy badaniach nasion obciążanych. Bardzo nieznaczne różnice spowodowane nawożeniem wystąpiły u jęczmienia i owsa i w tym przypadku można jedynie stwierdzić pewne tendencje przy rozpatrywaniu poszczególnych odmian.

Uzyskane wyniki sugerują jednoznacznie kontynuację tego typu badań dla dokładnego poznania reakcji biologicznej materiału siewnego na obciążenia mechaniczne, na jakie narażone są nasiona w całym cyklu produkcyjnym. Kompleksowe opracowanie takiego zagadnienia może przyczynić się do znacznego ograniczenia strat ilościowych i jakościowych nasion roślin zbożowych.

LITERATURA

1. Češka V.: Vliv mechanického poškození na biologickou aktivitu ozime pšenice. Zemědělska Technika 1971, 17 č. 7.
2. Grundas S., Szot B.: Biological effects of static loading of wheat grain in mass. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1978, z. 203.
3. Hermanowicz M.: Comparison of methods for the evaluation of viability of wheat seeds mechanically injured. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1978, z. 203.
4. Lityński M.: Biologiczne podstawy nasiennictwa. PWN 1977.

Б. Стык, Б. Шот

ВЛИЯНИЕ СТАТИЧЕСКИХ НАГРУЗОК
НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ

Р е з ю м е

Провели исследования влияния временной статической нагрузки семян различных родов и сортов зерновых на их всхожесть на протяжении 5-6 месяцев.

Экспериментальным материалом являлись пробы семян озимой пшеницы, ржи, яровой пшеницы, ярового ячменя и овса /по 5 сортов/. В схеме опыта учли также дифференцированные уровни минерального удобрения - 250 и 500 кг/га НПК.

После уборки 50% проб семян подвергли нагрузкам в пределах до 4 МПа на прочностной аппаратуре „Instron“. Затем определяли всхожесть контрольного материала, нагружаемого в месячных промежутках, применяя 10-кратные повреждения.

Полученные результаты позволили обнаружить, что семена в большой степени реагируют на вредное действие механических нагрузок. В зависимости от рода и сорта понижение всхожести семян располагалось в пределах 1-24%, причем наиболее устойчивой к нагрузкам оказалась яровая пшеница, наиболее же податливыми - овес и ячмень. Отметим также дифференцирующее влияние уровней удобрения на всхожесть контрольного и нагруженного материала.

B. Styk, B. Szot

THE EFFECT OF STATIC LOADS ON THE GERMINATION
ABILITY OF CEREAL GRAINS

Summary

The authors carried out investigations of the effect of a momentary static loading of grains of cereals of different kinds and varieties on their germinating ability during a period of 5 - 6 months.

The experimental material consisted of samples of grain of winter wheat, rye, spring wheat, spring barley and oats /5 varieties of each/. The experiment included also two different levels of mineral fertilization - 250 and 500 kg/ha NPK.

After the harvest 50% of the grain samples were subjected to loads of up to 4 MPa in the Instron strength-measuring apparatus. Then the ability of germination of the loaded and control material was determined in monthly intervals in 10 replications.

The results obtained indicated that grains show a considerable reaction to the damaging effect of mechanical loads. Depending on the kind of cereal and variety the decrease in the germination ability of grains fromed a range from 1 to 24%, and the most resistant to loads was spring wheat, and the most susceptible - oats and barley. Also a differentiating effect of the different levels of fertilization on the germination ability of the control material was noted.