

ZMIENNOŚĆ ZDOLNOŚCI KIEŁKOWANIA NASION ŻYTA PODDANYCH
STATYCZNYM OBCIĄŻENIOM MECHANICZNYM

Bolesław Styk

Instytut Uprawy Roli i Roślin AR w Lublinie

Bogusław Szot

Zakład Agrofizyki PAN w Lublinie

Materiał nasienny podczas mechanicznej obróbki - począwszy od zbioru, poprzez transport, suszenie i składowanie - narażony jest na różnego rodzaju uszkodzenia, które w efekcie kształtują jego wartość biologiczną. Wiele czynników wewnętrznych i zewnętrznych wpływa jednakże na ilość i jakość uszkodzeń nasion. Stąd też ocena ujemnych skutków wszelkich procesów technologicznych nie jest łatwa i wymaga kompleksowych badań o charakterze poznawczym i aplikacyjnym. Z dotychczasowych prac jasno wynika, że powstałe mikro- i makrouszkodzenia nasion wywierają ujemny wpływ na jakość materiału siewnego, a w ślad za tym na plony [1, 4]. Stwierdzono także, że nasiona poddane chwilowym obciążeniom mechanicznym obniżają zdolność kiełkowania zarówno bezpośrednio po tym procesie, jak i po kilkumiesięcznym okresie przechowywania [5, 6]. W badaniach tego typu istotną rolę odgrywa wielkość obciążenia, aktualna wilgotność nasion oraz genetyczna odporność poszczególnych gatunków i rodzajów zbóż [2, 3].

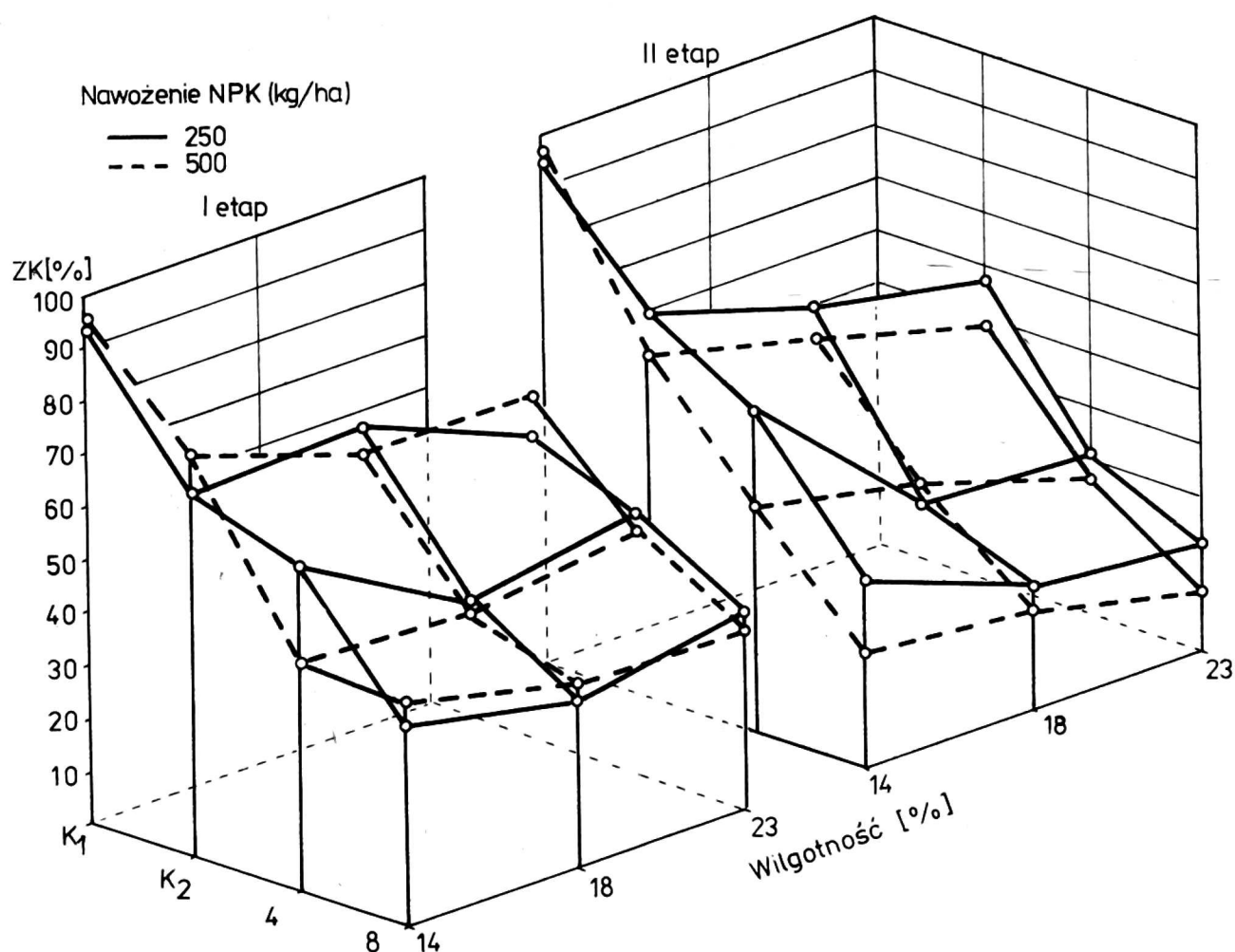
Ocena zdolności kiełkowania nasion należy do podstawowych kryteriów charakterystyki każdego materiału siewnego, dlatego też uzyskane wyniki badań, przy uwzględnieniu kontrolowanych obciążeń mechanicznych i zróżnicowanej wilgotności nasion pochodzących z wieloczynnikowych doświadczeń, mogą dostarczyć informacji o charakterze poznawczym i umożliwić ocenę skutków zmiany stanu fizycznego nasion w wyniku działania sił zewnętrznych.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Materiał eksperymentalny stanowiły reprezentatywne próbki pięciu odmian żyta (Dańkowskie Nowe, Dańkowskie Srebrne, Dańkowskie Złote, Pancerne oraz ród AR-3). Pochodziły one z doświadczeń polowych, zlokalizowanych na terenie RZD w Felinie k. Lublina. Schemat doświadczenia obejmował dwa poziomy nawożenia mineralnego NPK (250 i 500 kg/ha) w stosunku 1:0,8:1,2. W okresie zbiorów część materiału z każdej kombinacji doświadczenia młócono ręcznie w celu uniknięcia jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych, co stanowiło jedną z prób kontrolnych. Z kolei po omłocie młocarnią próby nasion z każdej kombinacji doświadczenia podzielono na 3 części, aby poprzez odpowiednie nawilżanie uzyskać zróżnicowaną wilgotność nasion (14, 18 i 23%). Następnie dla każdego poziomu wilgotności wyodrębniono po 3 próby w celu uzyskania materiału kontrolnego i przeznaczonego do krótkotrwałych naprężeń relaksacyjnych (do 4 i do 8 MPa) na aparaturze wytrzymałościowej „Instron”, przy zastosowaniu wykonanych do tego celu cylindrów. Ogólna liczba 100 próbek (wraz z kontrolnymi) została podzielona na dwie części. Pierwszą poddano ocenie zdolności kiełkowania bezpośrednio po obciążeniach (jesienią), zaś drugą po 6-miesięcznym przechowywaniu w typowym pomieszczeniu magazynowym. W obydwu terminach badań zachowano identyczne warunki eksperymentu (podlewanie, termostatowanie). Z uwagi na dużą zmienność uzyskiwanych wyników w badaniach tego typu, przyjęto 10-krotne powtórzenia dla każdej próbki.

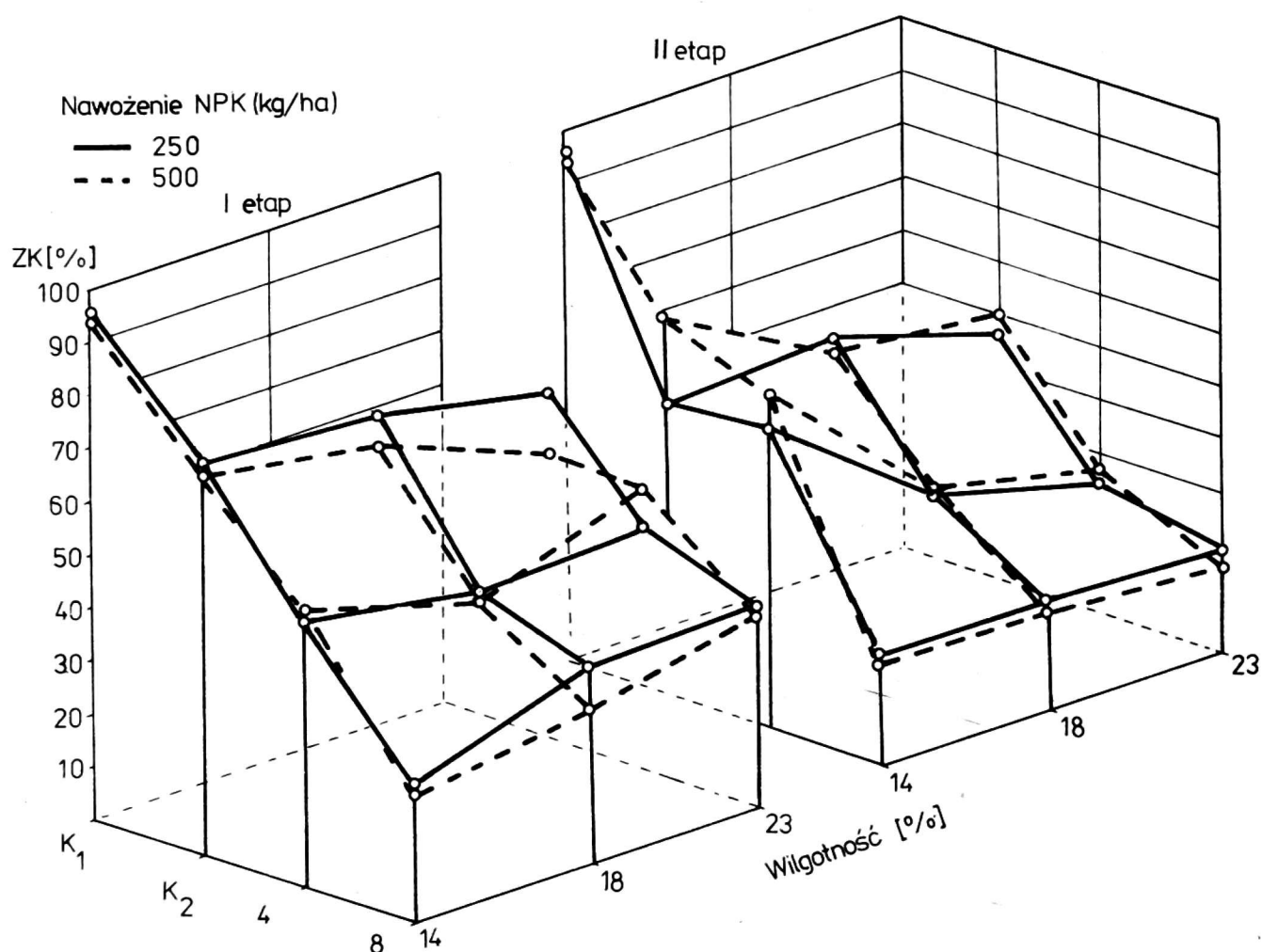
WYNIKI BADAŃ

Uzyskane średnie wartości zdolności kiełkowania - z uwagi na ich dużą liczbę - przedstawiono w formie graficznej (rys. 1-6). Wyniki te wskazują jednoznacznie, że zarówno zespół młócający, jak i zastosowane obciążenia mechaniczne oraz wilgotność ziarniaków w sposób istotny wpływają na obniżenie wartości biologicznej nasion żyta. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że w obrębie wszystkich odmian przy wilgotności kondycyjnej młocarnia wpływała na obniżenie



Rys.1. Zmienność zdolności kiełkowania nasion żyta Dańkowskie Żłote powodowana wpływem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, zastosowanych obciążeń mechanicznych i wilgotności ziarniaków. K_1 - nasiona młócone ręcznie, K_2 - nasiona po omłocie młocarnią, 4 i 8 nasiona poddane chwilowym obciążeniom relaksacyjnym do 4 i do 8 MPa, I etap - zdolność kiełkowania bezpośrednio po obciążeniach, II etap - zdolność kiełkowania po 6-miesięcznym okresie przechowywania

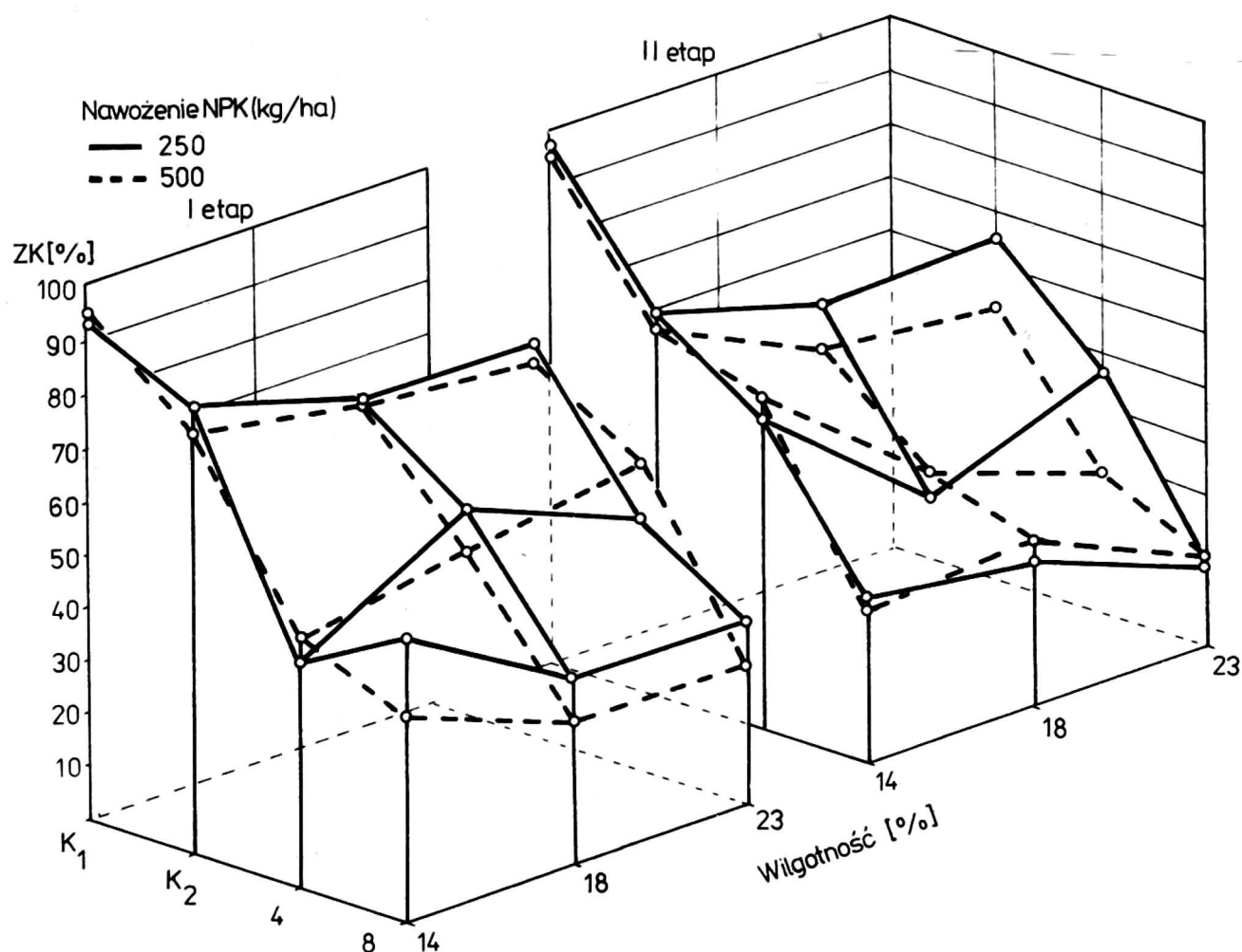
zdolności kiełkowania nasion od 10,6 do 24,8% w stosunku do prób kontrolnych młóconych ręcznie. Z wyjątkiem odmiany Dańkowskie Żłote wszystkie pozostałe reagowały również ujemnie pod tym względem przy wyższej dawce nawożenia NPK (500 kg/ha). Wzrost wilgotności materiału kontrolnego (próbki z młocarni) powodował także obniżenie wartości biologicznej nasion, przy czym wyższe nawożenie NPK potęgowało jeszcze to zjawisko. Duże zróżnicowanie powodowały także cechy odmianowe. Do najbardziej stabilnych pod tym względem należy zaliczyć żyto Dańkowskie Nowe, zaś do wrażliwych ród AR-3. Tak duże różnice świadczą o bardzo wyraźnej zmienności cech użytkowych nasion powodowanej typowymi czynnikami występującymi sta-



Rys.2. Zmienność zdolności kiełkowania nasion żyta Dańkowskie Srebrne powodowana wpływem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, zastosowanych obciążeń mechanicznych i wilgotności ziarniaków. Objasnienia jak pod rys. 1

le podczas zbioru i omłotu. Zastosowane natomiast dodatkowe obciążenie próbek mogące także wystąpić w procesie zbioru, omłotu, transportu czy przechowywania powodowało dalsze obniżenie wartości biologicznej nasion do poziomu dyskwalifikującego je jako materiał nasienny. Zarówno obciążenie 4 jak i 8 MPa powodowały gwałtowny spadek zdolności kiełkowania u wszystkich odmian - w stosunku do materiału kontrolnego. Interesujący natomiast wydaje się być wpływ wilgotności próbek obciążanych. O ile naprężenia rzędu 8 MPa powodują dalszy spadek zdolności kiełkowania nasion, nawet do wartości 20,9% (Pancerne), to zauważono także pewną tendencję wzrostową przy poziomie obciążenia 4 MPa (Dańkowskie Nowe - nasion kiełkujących od 48,6% przy wilgotności kondycyjnej 14% do 57,2% przy wilgotności 23%). Fakt ten należy tłumaczyć zwiększającą się pla-

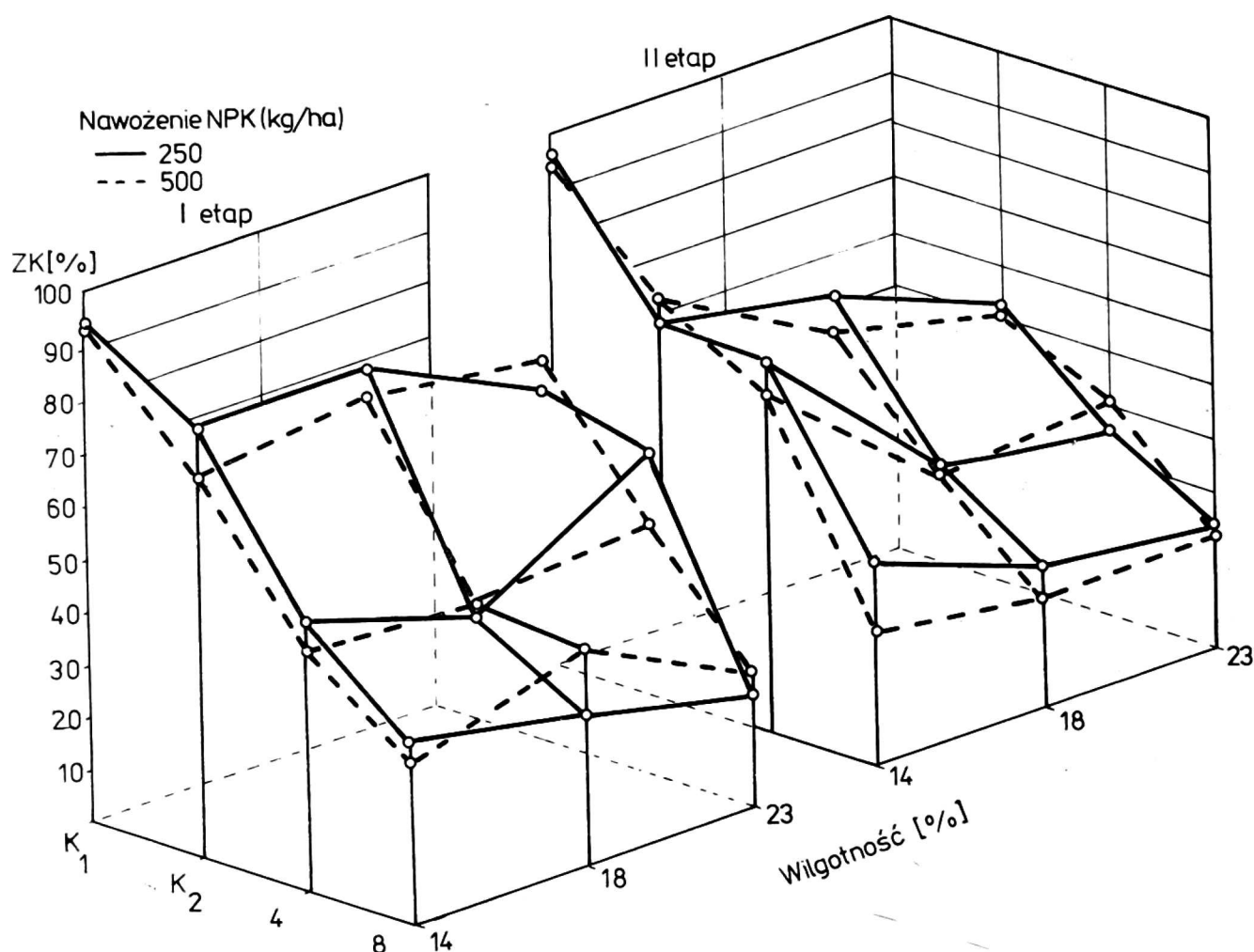
stycznością nasion, co przy niektórych odmianach może być zjawiskiem ochronnym dla zarodków, ale tylko do pewnych granic obciążenia ziarniaków.



Rys.3. Zmienność zdolności kiełkowania nasion żyta Dańkowskie Nowe powodowana wpływem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, zastosowanych obciążeń mechanicznych i wilgotności ziarniaków. Objasnienia jak pod rys.1

Przechowywanie materiału siewnego ze wszystkich kombinacji eksperymentu wykazało, że jedynie nasiona młócone ręcznie zachowały swą zdolność kiełkowania (w granicach 95-96%). Ziarna uzyskane z młocarni straciły około 10% swojej wartości biologicznej, a dodatkowo obciążane pogłębiały jeszcze ten proces. Wilgotność również różnicowała tę charakterystykę. Nasiona powietrznie suche (ok. 14%), a obciążane wielkością 4 MPa ogólnie zwiększały zdolność kiełkowania bardzo wyraźnie (o ok. 13%), zaś przy wyższych wilgotnościach i 8 MPa następował dalszy spadek wartości nasiennej ziarna.

Biorąc pod uwagę wszystkie kombinacje eksperymentu, tak polowego jak i laboratoryjnego można stwierdzić, że najbardziej odporny-



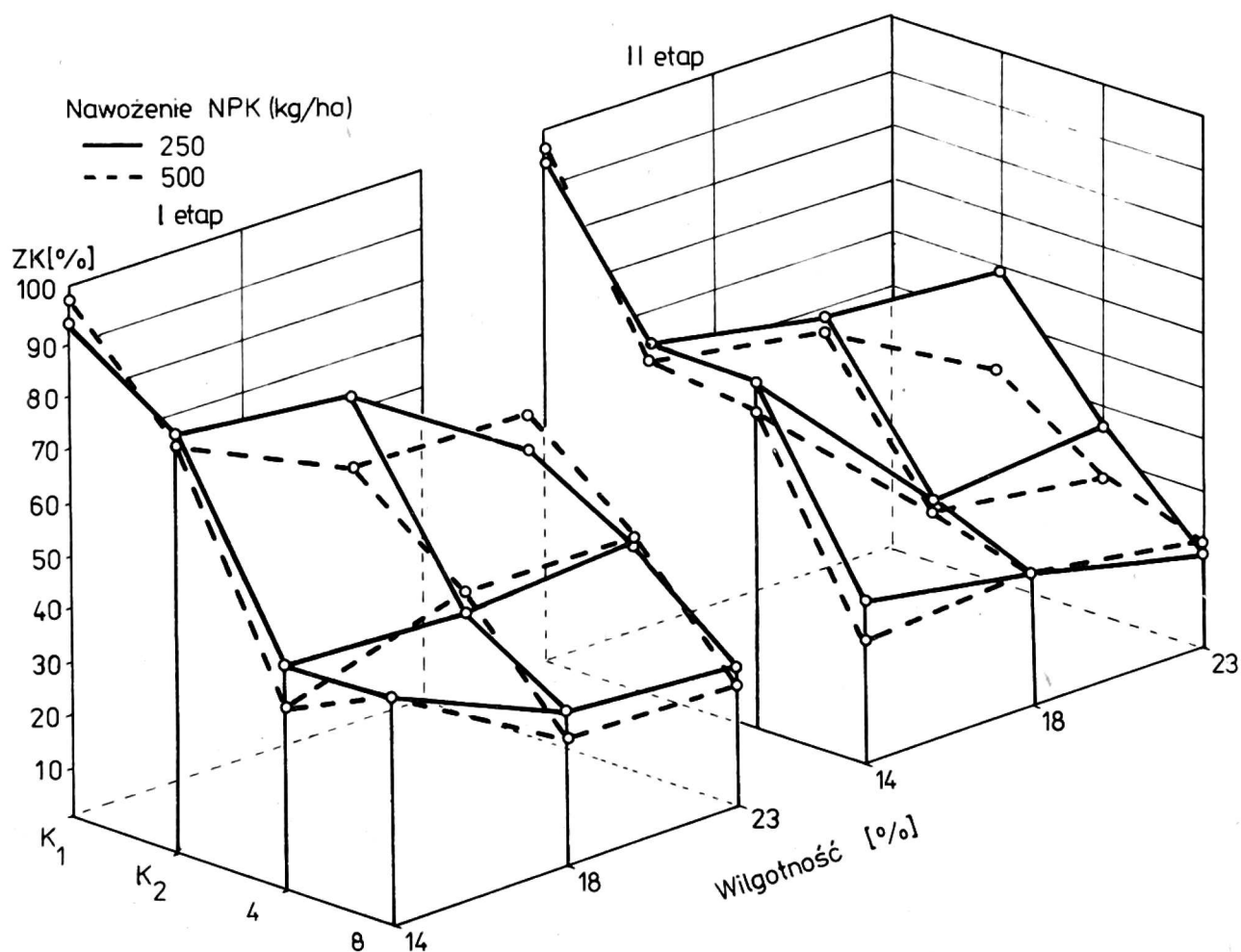
Rys.4. Zmienność zdolności kiełkowania nasion żyta Pancerne powodowana wpływem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, zastosowanych obciążeń mechanicznych i wilgotności ziarniaków. Objaśnienia jak pod rys. 1

mi nasionami na obciążenia charakteryzuje się odmiana Dańkowskie Nowe przy nawożeniu 250 kg NPK/ha, natomiast najbardziej wrażliwy był ród AR-3 przy poziomie 500 kg NPK/ha. Fakty te dotyczą zarówno materiału o wilgotności kondycyjnej, a uzyskanego w wyniku zmechanizowanego omłotu, jak i skutków zastosowanych obciążeń statycznych.

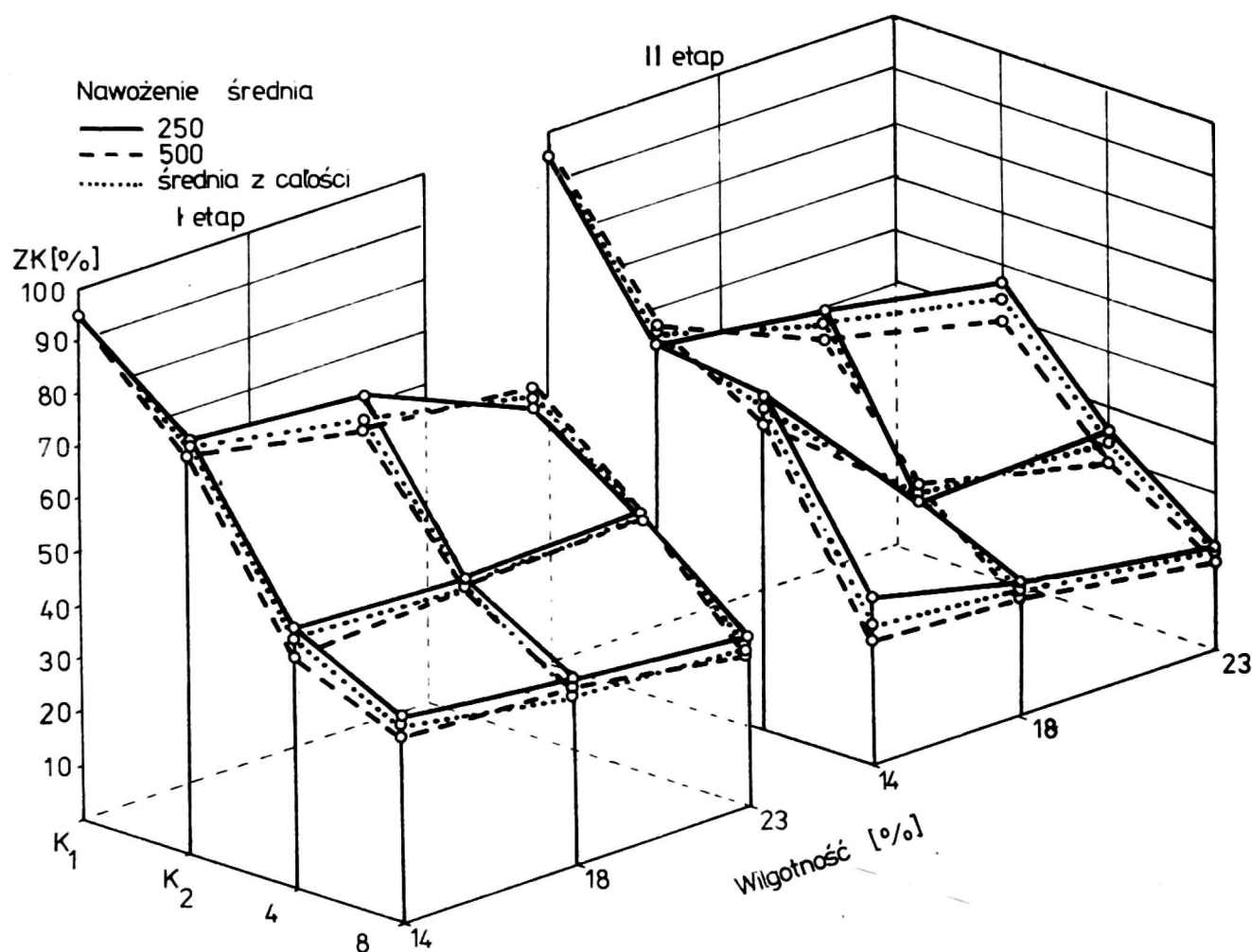
PODSUMOWANIE

W wyniku przeprowadzonych badań wartości biologicznej nasion żyta poddanych obciążeniom statycznym stwierdzono, że jedynie materiał młócony ręcznie zachowuje na niezmiennym poziomie wysoką zdolność kiełkowania, nawet po 6-miesięcznym okresie przechowywania. Nasiona młócone za pomocą młocarni wykazywały znacznie niższą

wartość biologiczną bezpośrednio po zbiorze (różnice nawet do 20%) oraz traciły zdolność kiełkowania o dalsze około 10% po przechowywaniu. Dodatkowe obciążenie nasion wpływało na dalszy spadek ich wartości siewnej, chociaż ziarniaki o wilgotności kondycyjnej, a obciążane wielkością 4 MPa, po okresie przechowywania wykazywały większą żywotność. Nawożenie NPK wpływało także istotnie na kształtowanie się wartości biologicznej nasion żyta. Zwiększone dawki (500 kg/ha) niemal we wszystkich przypadkach dawały pod tym względem efekty ujemne. Wypływa stąd wniosek, że przy przechowywaniu ziarna żyta jako materiału nasiennego na rok następny należy brać pod uwagę wiele czynników, które kształtowały wzrost i rozwój roślin oraz, które występowały w czasie zbioru, omłotu, transportu i przechowywania.



Rys.5. Zmienność zdolności kiełkowania nasion żyta AR-3 powodowana wpływem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, zastosowanych obciążeń mechanicznych i wilgotności ziarniaków. Objasnienia jak pod rys. 1



Rys.6. Zmienność zdolności kiełkowania nasion żyta (niezależnie od odmiany) powodowana wpływem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, zastosowanych obciążeń mechanicznych i wilgotności ziarniaków. Objaśnienia jak pod rys. 1

PIŚMIENNICTWO

1. Češka V.: Vliv mechanického poškození na biologickou aktivitu ozime pšenice. Zemědělská Technika 17, nr 7, 1971.
2. Grundas S., Szot B.: Biological effects of static loading of wheat grain in mass. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 203, 1978.
3. Hermanowicz M.: Comparison of methods for the evaluation of variability of wheat seeds mechanically injured. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 203, 1978.
4. Lityński M.: Biologiczne podstawy nasiennictwa. PWN, 1977.
5. Styk B., Szot B.: Wpływ obciążeń statycznych na zdolność kiełkowania nasion zbóż. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 258, 1983.
6. Styk B., Szot B.: Ocena wartości biologicznej nasion jęczmienia jarego poddanych obciążeniom mechanicznym. Biul. Hod. Aklim. Rośl., 1984, nr 153.

Б. Стык, Б. Шот

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН РЖИ ПОДВЕРЖЕННЫХ СТАТИЧЕСКИМ МЕХАНИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Р е з ю м е

Провели исследования биологических последствий — механических нагрузок семян 5 сортов ржи, происходящих из полевых опытов, учитывающих 2 уровня удобрения НРК (250 и 500 кг/га). В качестве контрольного материала избрали зерна, обмолачиваемые вручную, остальные же пробы происходили из обмолота молотилкой. Статические временные релаксационные нагрузки семян (4 и 8 МПа) получили на универсальной прочностной аппаратуре "Инстрон" — модель 1253 с соответствующим оснащением. Учили 3 уровня влажности семян (14, 18 и 23%). Оценку всхожести провели непосредственно после примененных нагрузок и после 6-месячного хранения. В результате измерений обнаружено, что лишь вручную обмолачиваемый материал сохраняет высокую всхожесть даже после хранения. Молотилка же вызывает понижение биологической ценности семян даже на 20–30%. Временные нагрузки семян также отрицательно влияют на посевную ценность ржи, особенно при уровне нагрузки 8 МПа. Увеличение дозы минерального удобрения НРК (500 кг/га) и высшая влажность материала дают в этом отношении дальнейшие отрицательные эффекты.

B. Styk, B. Szot

CHANGES OF GERMINATION CAPACITY OF RYE SEEDS SUBJECTED TO
STATIC MECHANICAL LOADS

S u m m a r y

Biological effects of mechanical loads of grains of five rye varieties from field experiments with two fertilization levels (250 and 500 kg NPK/ha) were studied. As a control material manually threshed grains were used while other samples were obtained with a threshing - machine. Static instantaneous relaxation loads of seeds (4 and 8 MPa) were obtained with strength device „Instron” Model 1253 with an appropriate equipment. Three moisture contents in grains were included (14, 18 and 23%). Germination capacity was tested directly after application of loads and after 6 months storage period.

It was stated that only manually threshed grains preserves high germination capacity, even after storage. Threshing - machine causes a decrease of germination capacity by as much as 20-30%. Instantaneous loads of rye grains lessen their sowing value especially at 8 MPa load. Higher NPK fertilization (500 kg/ha) and high moisture content in grain bring about further deleterious effects in this respect.