

ZMIENNOŚĆ ZDOLNOŚCI KIEŁKOWANIA NASION PSZENICY JAREJ
PODDANYCH OBCIĄŻENIOM MECHANICZNYM

Bolesław Styk

Instytut Uprawy Roli i Roślin AR w Lublinie

Bogusław Szot

Zakład Agrofizyki PAN w Lublinie

Procesy technologiczne związane ze zbiorem, omłotem, transportem, doczyszczaniem, suszeniem i przechowywaniem nasion zbóż pociągają za sobą - oprócz strat ilościowych - również straty jakościowe, wpływające w efekcie na wartość materiału siewnego. W zależności od wielu czynników wewnętrznych i zewnętrznych rozmiar uszkodzeń nasion nie jest jednakowy i jak dotychczas trudny do jednoznacznego przewidzenia. Przeprowadzone badania na nasionach żyta i pszenicy ozimej wykazały, że już urządzenia młójące powodowały znaczny spadek zdolności kiełkowania nasion, a dodatkowe obciążenia statyczne ziarniaków w masie pogłębiały jeszcze to niekorzystne zjawisko [7, 8]. Różnicujący wpływ wywierały także dawki nawożenia mineralnego NPK, a wzrost wilgotności nasion przyczyniał się do dalszego spadku ich żywotności.

Na podstawie dotychczasowych prac można wyciągnąć jeden ogólny wniosek, że w czasie zbioru i obróbki późniejszej ziarn, powstają różnego rodzaju uszkodzenia mechaniczne, które istotnie obniżają wartość siewną nasion, co nie jest bez wpływu na wzrost i rozwój roślin oraz przyszłe plony [1-6]. Celowe więc wydają się poszukiwania przyczyn i oceny skutków tych niepożądanych zjawisk w kierunku ograniczenia strat jakościowych materiału przeznaczonego do bezpośredniego siewu, czy też dla rezerw nasiennych.

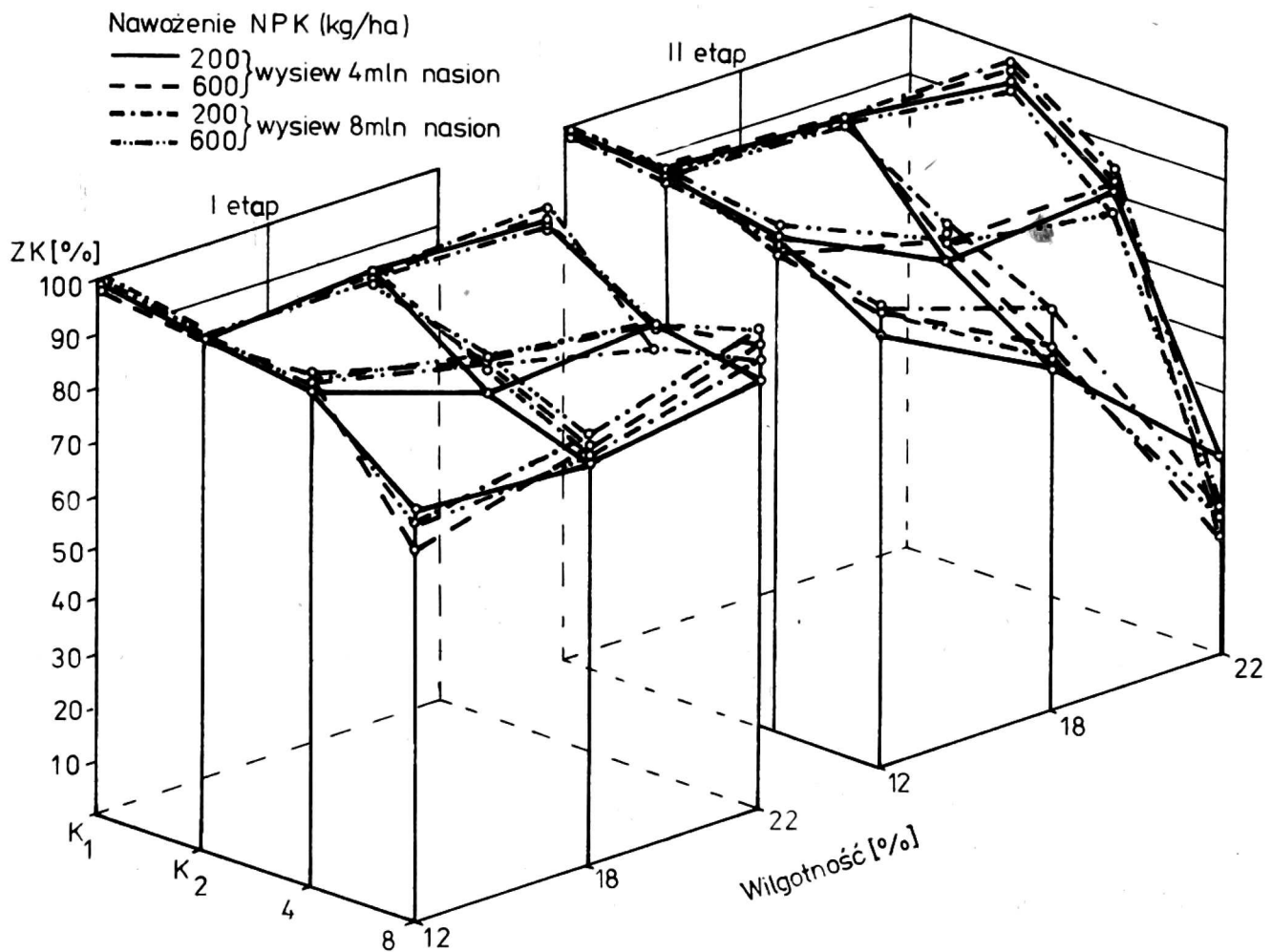
MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Ocenę zdolności kiełkowania przeprowadzono na nasionach trzech odmian pszenicy jarej (Alfa, Jara, Ród M), pochodzących z doświadczeń polowych zlokalizowanych na terenie RZD Felin k. Lublina. W doświadczeniu uwzględniono dwa poziomy nawożenia mineralnego NPK (200 oraz 600 kg/ha) w stosunku 1:0,8:1,2. Zastosowano również dwie gęstości wysiewu nasion, tj. ok. 4 mln i 8 mln nasion na 1 ha (400 i 800 na 1 m²). W okresie zbiorów część kłosów z każdej kombinacji doświadczenia młócono ręcznie, aby uzyskać materiał kontrolny nieuszkodzony mechanicznie. Omłot pozostałych kłosów przeprowadzono za pomocą młocarni i z tej partii ziarna pobrano reprezentatywne próby, dzieląc je w ramach każdej kombinacji doświadczenia na 3 części. Jedną z nich zachowano w aktualnej wilgotności kondycjonalnej (12%), zaś pozostałe dwie oddzielnie nawilżano do wartości 18 i 22%. Następnie dla każdego z trzech poziomów wilgotności wyodrębniono po trzy próby, otrzymując kolejną partię materiału kontrolnego (młóconego mechanicznie) oraz odpowiednią ilość przeznaczoną do krótkotrwałych naprężeń relaksacyjnych w masie ziarna (do 4 i do 8 MPa). Obciążeń tych dokonano przy zastosowaniu uniwersalnej aparatury wytrzymałościowej Instron - model 1253 z odpowiednim oprzyrządowaniem. Ogólną liczbę 120 próbek podzielono na dwie części. Pierwszą poddano ocenie zdolności kiełkowania bezpośrednio po zastosowanych obciążeniach, zaś drugą po 6-miesięcznym okresie przechowywania (w typowym magazynie) dostosowując się w ten sposób do terminu siewu pszenicy jarej. Ocenę zdolności kiełkowania przeprowadzono w 10 powtórzeniach (po 100 nasion), a w obydwu terminach badań zachowano identyczne warunki eksperymentu w pomieszczeniu termostatowanym.

WYNIKI BADAŃ

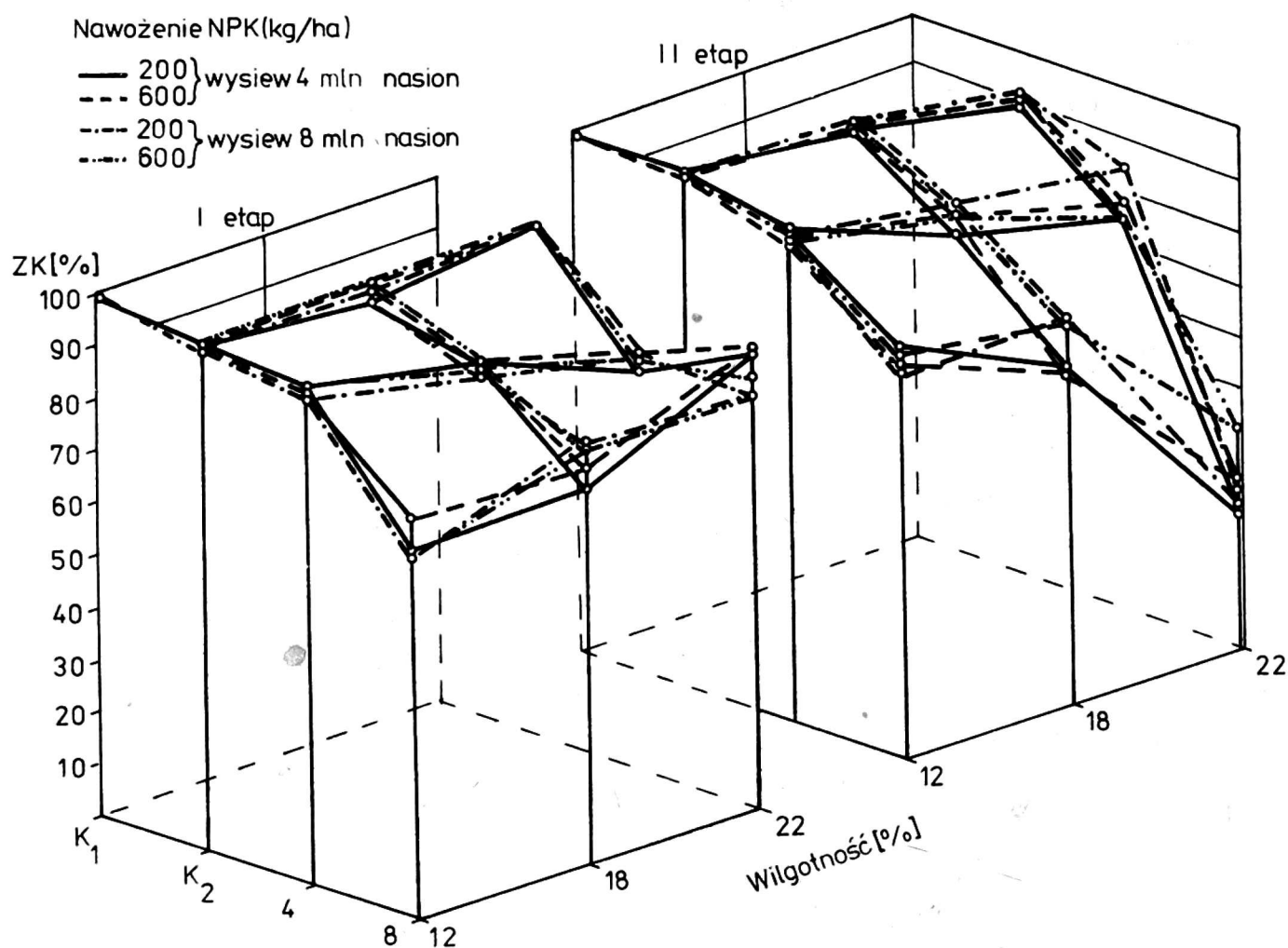
Uzyskane średnie wartości charakteryzujące zdolność kiełkowania nasion pszenicy jarej przedstawiono na rysunkach 1-4. Otrzymane wyniki wskazują, że wiele czynników objętych eksperymentem wpływa

istotnie na zmienność badanej cechy. Nasiona młócone ręcznie wykazywały bardzo wysoką średnią zdolność kiełkowania, przekraczającą nawet 99%. Nieco poniżej tej wartości kiełkowały jedynie ziarniaki odmiany Jara (przy rzadszym siewie), zaś powyżej wszystkie odmiany z kombinacji doświadczenia, gdzie zastosowano siew gęsty (8 mln nasion na 1 ha). Poziomy nawożenia mineralnego NPK nie miały w tym przypadku żadnego wpływu na żywotność nasion.



Rys.1. Zmienność zdolności kiełkowania nasion pszenicy jarej Alfa powodowana wpływem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, gęstości wysiewu, 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

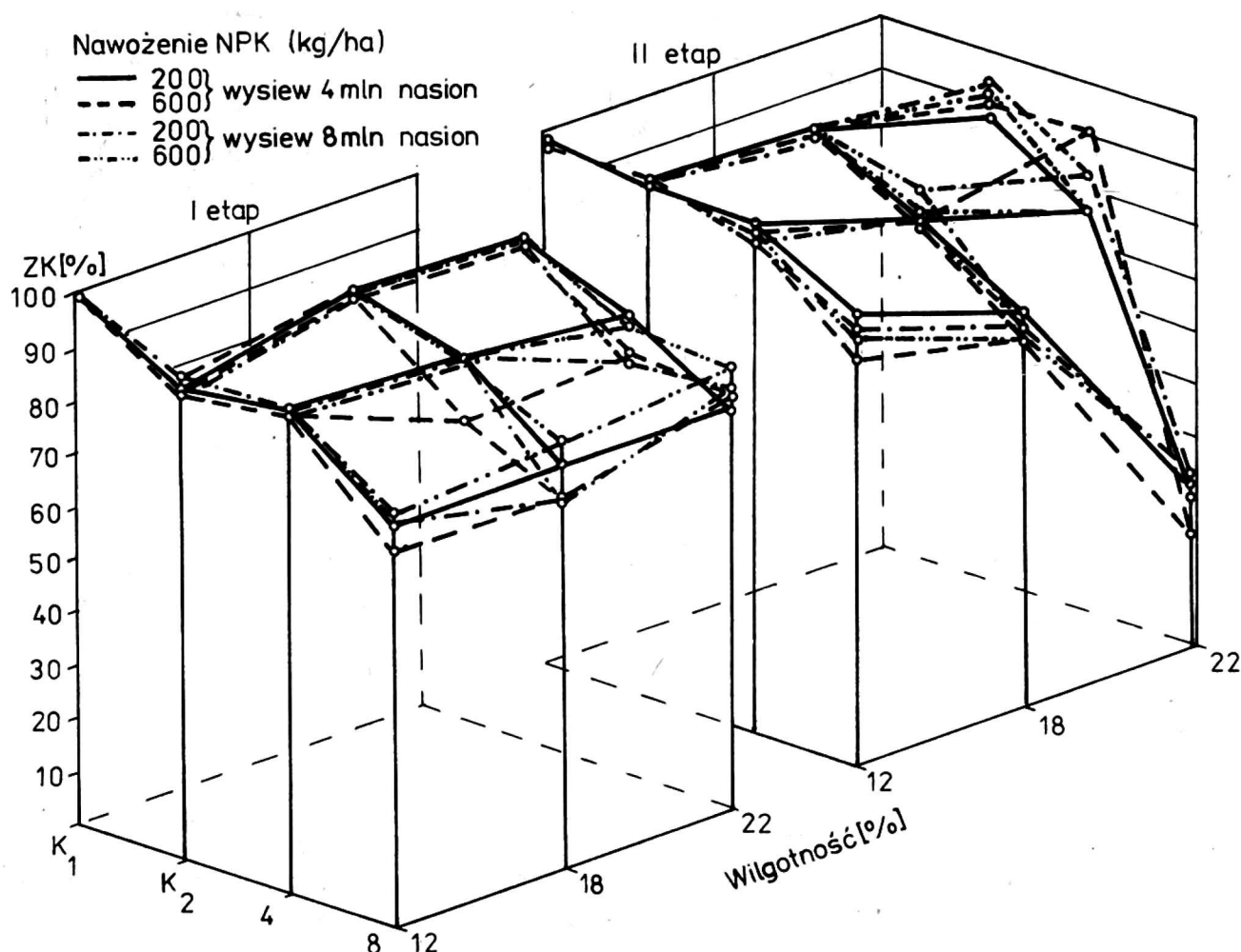


Rys.2. Zmienność zdolności kiełkowania nasion pszenicy jarej Jara powodowana wpływem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, gęstości wysiewu, zastosowanych obciążeń mechanicznych i wilgotności ziarniaków. Objaśnienia jak pod rys. 1

Omłot młocarnią wyraźnie obniżył wartość siewną nasion (średnio o 5,4%). Najbardziej wrażliwymi na ten proces technologiczny okazały się ziarniaki rodu M, szczególnie przy wyższym poziomie nawożenia NPK (600 kg/ha). Zdolność kiełkowania tych ziarniaków spadła do 88%. Nawilżanie nasion uzyskanych z młocarni do wilgotności 18 i 22% spowodowało wzrost zdolności kiełkowania średnio o 3% i objęło wszystkie odmiany. Zjawisko to jest tym bardziej interesujące, że odwrotne tendencje występują przy zbożach ozimych.

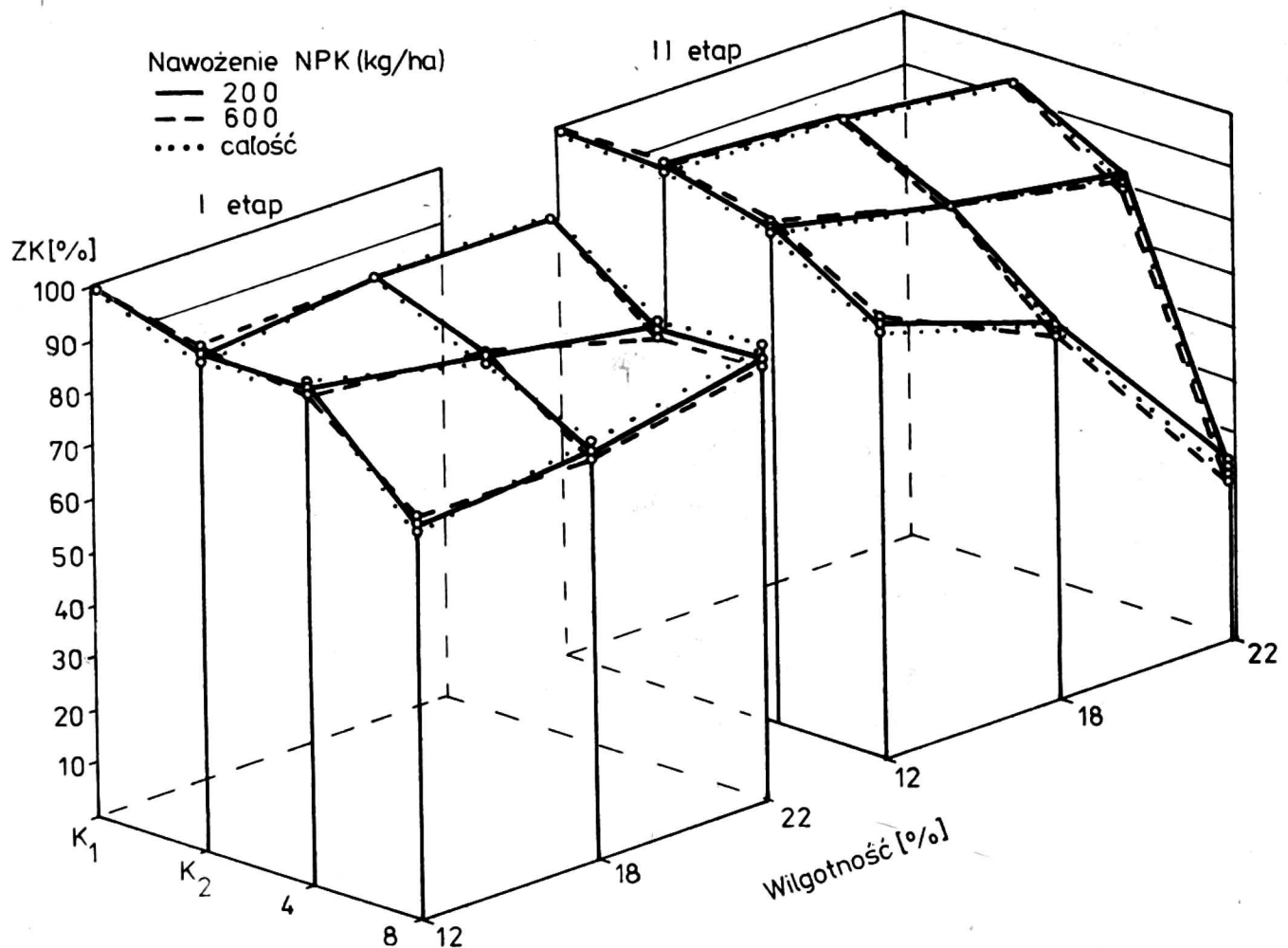
Zastosowane obciążenia relaksacyjne do 4 MPa powodowały spadek zdolności kiełkowania nasion, przy zróżnicowaniu między odmianami i kombinacjami doświadczenia. W zdecydowanej większości porównań między średnimi wyższe nawożenia NPK utrzymywało na wyższym poziomie wartość siewną nasion, zaś wzrost wilgotności wpływał ujemnie. Nieco korzystniejszy i w tym przypadku okazał się wyższy poziom

nawożenia NPK. Jedynie ród M zareagował odwrotnie na ten czynnik, a szczególnie nasiona pochodzące z kombinacji doświadczenia, gdzie zastosowano rzadszy siew.



Rys.3. Zmienność zdolności kiełkowania nasion pszenicy jarej Rodu M powodowana wpływem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, gęstości wysiewu, zastosowanych obciążeń mechanicznych i wilgotności ziarniaków. Objasnienia jak pod rys. 1

Obciążenia próbek do 8 MPa spowodowały dalszy spadek zdolności kiełkowania, szczególnie przy wilgotnościach 12 i 18%. Najwyższy poziom wilgotności (22%) wykazał relatywnie mniejsze ujemne skutki, co można tłumaczyć stanem sprężysto-plastycznym nasion, a więc częściowo sprzyjającym ochronie kiełków. Przy tej wilgotności nieco mniej występowało trwałych uszkodzeń ziarniaków, lecz przede wszystkim ich deformacja. Wyższe nawożenie NPK powodowało też wyższą odporność ziarniaków na obciążenia. Wyjątek w tym przypadku stanowi jedynie ród M, którego nasiona z rzadszego siewu zareagowały odwrotnie.



Rys.4. Zmienność zdolności kiełkowania nasion pszenicy jarej (niezależnie od odmiany) powodowana wpływem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, gęstości wysiewu, zastosowanych obciążeń mechanicznych i wilgotności ziarniaków. Objasnienia jak pod rys. 1

Po 6-miesięcznym okresie przechowywania nasiona młócone ręcznie zachowały swą zdolność kiełkowania na niezmiennym poziomie, natomiast młócone mechanicznie zwiększyły wartość siewną średnio o 4,6% przy wilgotności 12% (niezależnie od pozostałych kombinacji doświadczenia). Wstępna wilgotność nasion 18% spowodowała utrzymanie żywotności nasion na poprzednim poziomie, zaś zwiększona do 22% przyczyniła się do obniżenia zdolności kiełkowania średnio o 5,4%, z tym, że wyraźnie ujemnie wpłynęła na ród M. U pozostałych odmian stwierdzono nieznaczne różnice.

Ziarniaki obciążane jesienią wielkością 4 MPa nie wykazały istotnych zmian po okresie przechowywania, szczególnie przy wilgotności 12%. Spadek wartości biologicznej nasion zaobserwowano w materiale nawilżonym jesienią do 18 i 22%. Są to różnice w granicach 5%, ale

przede wszystkim dotyczące nasion pochodzących z poletek doświadczalnych, gdzie zastosowano rzadszy siew. Wyjątkowo niekorzystnie na wartość siewną nasion wpłynęły naprężenia 8 MPa, głównie przy początkowej wilgotności 22%. Średnia zdolność kiełkowania wynosiła 28,5% przy czym dla ziarniaków rodu M zaledwie 20,1%. Tego rzędu obciążenia przy znacznej początkowej wilgotności nasion powodują zatem zdecydowany spadek żywotności w trakcie przechowywania i wpływają na całkowitą dyskwalifikację jako materiału siewnego. W przypadku wybranych do eksperymentu odmian i zastosowanych czynników, nawet występujące różnice między średnimi przy tak niskim pułapie żywotności nasion (20,1-42,7%) nie mogą być wskaźnikiem przy dobrze materiału siewnego.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania zdolności kiełkowania nasion pszenicy jarej poddanych działaniu sił zewnętrznych wykazały, że przyjęte w założeniach metodycznych czynniki w sposób istotny kształtowały zmienność tej ważnej cechy materiału siewnego. Ziarna młócone ręcznie zachowały swą wysoką żywotność, również po kilkumiesięcznym okresie przechowywania, natomiast młócone mechanicznie obniżyły zdolność kiełkowania średnio o 5,4%, ale okres przechowywania wpłynął korzystnie na ich żywotność i spowodował wzrost wartości siewnej średnio o 4,6% materiału o wyjściowej wilgotności 12%. W pierwszym etapie eksperymentu (jesienią) wyższa wilgotność ziarniaków po omłocie mechanicznym wiązała się z nieznacznym wzrostem zdolności kiełkowania, zaś po przechowaniu, nasiona nawilżane do 22% wykazały wyraźny spadek wartości siewnej. Spośród badanych odmian najbardziej negatywnie na omłot mechaniczny i wzrost wilgotności reagował ród M. Zastosowane obciążenia relaksacyjne nasion obniżały ich wartość siewną, ale spadek zdolności kiełkowania związany był ściśle zarówno z poziomami wilgotności, jak pozostałymi czynnikami zastosowanymi w doświadczeniu. Wyższą odpornością charakteryzowały się próbki pochodzące z poletek, gdzie zagęszczono wysiew.

Korzystniej wpłynął też wyższy poziom nawożenia mineralnego NPK. Z kolei nawilżanie nasion do 22% i poddanie ich obciążeniom rzędu 8 MPa spowodowało gwałtowny spadek żywotności po okresie przechowywania do średniego poziomu 28,5%. Należy zatem stwierdzić, że nasiona pszenicy jarej częściowo są odporne na działanie sił zewnętrznych, ale do ściśle określonych granic. Niskie naprężenia przy wilgotności 12% działają nawet stymulująco, natomiast wyższe przy wilgotniejszym materiale powodują nieodwracalne ujemne skutki. Zagadnienia te należy jednakże rozpatrywać w powiązaniu z cechami odmianowymi i czynnikami agrotechnicznymi zastosowanymi w doświadczeniu.

PIŚMIENNICTWO

1. Češka V.: Vliv mechanického poškození na biologicku aktivitu ozime pšenice. Zemědělska 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. Inst. Hod. i Aklim. Rośl., 1984, nr 153.
7. Styk B., Szot B.: Zmienność zdolności kiełkowania nasion żyta poddanych statycznym obciążeniom mechanicznym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., (w druku).
8. Styk B., Szot B., Styk W.: Ocena zdolności kiełkowania nasion pszenicy ozimej poddanych statycznym obciążeniom mechanicznym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. (w druku).

Б. Стык, Б. Шот

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
ПОДВЕРГНУТЫХ МЕХАНИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Р е з ю м е

Провели исследования изменчивости всхожести семян 3 сортов яровой пшеницы, подвергнутых предварительно механическим нагрузкам. Экспериментальный материал происходил из полевых опытов, учитывающих 2 уровня минерального удобрения НРК (200 и 600 кг/га) и 2 густоты посева (ок. 4 и 6 млн семян на 1 га). Контрольные пробы молотили вручную, остальные же молотилилкой. Временные релаксационные нагрузки семян в массе (до 4 и 8 МПа) получили на прочностной аппаратуре Инстрон модель 1253. Учили также 3 уровня влажности семян (12, 18 и 22%). Оценку всхожести провели непосредственно после примененных нагрузок и после 6-месячного хранения.

На основе полученных результатов отмечено, что посевную ценность семян яровой пшеницы, подвергнутых действию внешних сил, существенным образом меняют все факторы, примененные в опыте. Понижение всхожести зависело как от величины напряжений, так и от влажности семян. Появились межсортовые различия, а также отмечено влияние доз удобрения и густоты посева.

B. Styk, B. Szot

CHANGES OF GERMINATION CAPACITY OF SPRING WHEAT SEEDS
SUBJECTED TO PREVIOUS MECHANICAL LOADS

S u m m a r y

Germination capacity of grains of 3 spring wheat varieties subjected to previous loading was studied. Experimental material was

taken from field experiments involving two NPK fertilization levels (200 and 600 kg/ha) and two sowing densities ($4 \cdot 10^6$ and $8 \cdot 10^6$ seeds/ha). Control samples were threshed manually, other with a threshing-machine. Instantaneous relaxation loadings of the seed mass (4 and 8 MPa) were obtained with a strength device Instron-Model 1253. Three grain moisture contents (12, 18 and 22%) were included in the study. Germination capacity was tested directly after application of the loads and after 6 months storage period.

It was stated that the sowing value of spring wheat seeds subjected to mechanical loads was significantly affected by all the factors examined in the experiment. Decrease of the germination capacity depended both on the load value and on grain moisture content. Intervariety differences as well as the effect of fertilization levels and sowing density were observed.