

**Alicja Sulek**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy  
w Puławach*

## ROLA MATERIAŁU SIEWNEGO I CZYNNIKI DECYDUJĄCE O JEGO JAKOŚCI W PRODUKCJI ZBÓŻ\*

**Słowa kluczowe:** wielkość nasion, energia i zdolność kiełkowania, uprawa roli, zaprawy nasienne, herbicydy, system produkcji, biostymulacja laserowa, przechowywanie ziarna

### Wstęp

Głównym czynnikiem wzrostu produkcji rolniczej jest stosowanie nośników postępu biologicznego. Wśród najważniejszych wyróżnia się właściwy dobór odmian pociągający za sobą stosowanie do siewu kwalifikowanych nasion. Nośnikom postępu biologicznego przypisuje się większe znaczenie niż innym czynnikom w produkcji rolniczej, ponieważ efekt ich stosowania oddziałuje w okresie dłuższym niż jeden sezon (18, 44, 45, 46).

Stosowanie do siewu nasion coraz niższych stopni odsiewu w wyniku wielokrotnego ich rozmnożenia powoduje degenerację odmian oraz spadek wielkości i jakości uzyskanego plonu. Najczęściej przyczyną degeneracji odmian jest przekrzyżowanie (u roślin obcopolnych) lub mechaniczne zamieszanie nasion siewnych różnych odmian (głównie gatunków samopolnych), a także ich porażenie przez choroby i szkodniki, co powoduje spadek plenności lub innych cech decydujących o wartości gospodarczej odmiany.

W Polsce obserwuje się słabe wykorzystanie potencjału plonowania nowych odmian, wynikające głównie z niskiego udziału nasion kwalifikowanych w zasiewach. Pod tym względem Polskę wyprzedzają niemal wszystkie kraje Unii Europejskiej. Przyczyną niskiego zużycia kwalifikowanego materiału siewnego w naszym kraju jest przede wszystkim duży udział małych gospodarstw, o niskim poziomie produkcji oraz relatywnie słabo rozwinięty sektor nasienny. Niski udział kwalifikowanego materiału siewnego w zasiewach to jedna z podstawowych przyczyn znacznych rozbieżności

\* Opracowanie wykonano w ramach zadania 3.3 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

między możliwymi do uzyskania, a praktycznie osiąganymi plonami zbóż. Średni poziom plonów osiągniętych w doświadczeniach Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego (PDO) prowadzonych w warunkach przeciętnej agrotechniki wynosi ok. 46% (1, 23).

Ostatnie lata przyniosły wyraźną poprawę udziału kwalifikowanego materiału siewnego w zasiewach zbóż. Począwszy od 2007 r. obserwuje się powolną odbudowę rynku nasiennego i wzrost produkcji nasiennej zbóż. Ożywienie rynku nasion można wiązać z wprowadzeniem systemu dopłat do materiału siewnego. Również wzrósł udział plantacji nasiennych w ogólnej powierzchni uprawy zbóż (1).

Dobry, kwalifikowany materiał siewny pozwala wykorzystać możliwości oferowane przez hodowlę, a w efekcie osiągać wyższe plony, lepszą opłacalność i większe dochody rolnika.

Celem niniejszego opracowania jest określenie roli materiału siewnego i ocena wpływu wybranych czynników agrotechnicznych decydujących o jego jakości.

### **Cechy charakteryzujące jakość materiału siewnego**

Materiał siewny charakteryzują właściwości genetyczne i somatyczne nasion. Właściwości genetyczne zależą głównie od hodowli roślin i determinują zdolność rośliny do wytwarzania określonego pod względem wielkości plonu w konkretnych warunkach środowiskowych. Wartość somatyczna nasion określona jest przez ich zdolność kiełkowania, czystość i zdrowotność, a głównie przez wigor (32). O jakości materiału siewnego decydują przede wszystkim stopień kwalifikacji, czystość, zdrowotność, zdolność kiełkowania oraz dorodność określona na podstawie masy ziarniaka lub jego wielkości. Zdolność kiełkowania nasion może być uzależniona od czynników genetycznych, warunków środowiska oddziałujących na roślinę w czasie zawiązywania, dojrzewania i zbioru oraz warunków przechowywania. Żywotność nasion mierzona zdolnością kiełkowania jest tylko wstępnym i przybliżonym wskaźnikiem ich potencjalnych możliwości produkcyjnych, ponieważ charakteryzuje ona tylko zdolność nasion do aktywnego lub utajonego życia i wytwarzania w sprzyjających warunkach normalnych kiełków (9). Wigor nasion jest sumą tych właściwości, które determinują ich fizjologiczny potencjał, tj. zdolność do szybkiego i równomiernego kiełkowania, dobrych wschodów polowych oraz rozwoju normalnych siewek w różnych warunkach środowiska. Wigor ocenia więc wstępnie przyszłą produktywność roślin (intensywność gromadzenia substancji organicznej mierzona w jednostkach suchej masy na jednostkę powierzchni gleby i jednostkę czasu) (32).

Materiał siewny (kwalifikowany) zbóż stanowią na ogół nasiona spełniające wymogi kalibrażu, jednak w pewnym zakresie są one zróżnicowane pod względem wielkości i związanej z tym ilości zawartej substancji zapasowych. Ziarna drobne nie są odpowiednio wypełnione bielmem podczas końcowego okresu dojrzewania (mają w porównaniu z ziarnami dużymi mniej skrobi, a więcej białka i substancji mineralnych) (9). Coraz większego znaczenia w zakresie przygotowania materiału

siewnego nabierają zabiegi uszlachetniające, których podstawowym zadaniem jest poprawa wartości siewnej oraz wigoru nasion (32). Do najprostszych należy rozdzielanie nasion na sitach oraz stołach gravitacyjnych, uwzględniając wielkość lub gęstość jako kryterium rozdziału. Ziarniaki dorodniejsze charakteryzują się większą energią i zdolnością kiełkowania oraz większym wigorem (tab. 1 i 2), gwarantując wyrównane wschody, co wpływa korzystnie na wielkość plonu (9, 16, 19, 20, 32). Badania prowadzone przez Sułek (41) wykazały, że dynamika wschodów pszenicy jarej zależała od wielkości nasion i warunków pogodowych panujących w okresie siewu nasion i wschodów roślin. Wyższe i bardziej wyrównane wschody stwierdzono w warunkach wysokiej temperatury powietrza w okresie siewu i wschodów, a także dużego zapasu wilgoci w glebie przed siewem nasion.

Tabela 1

Energia i zdolność kiełkowania w zależności od wielkości nasion

Rok	Badana cecha nasion	Wielkość frakcji nasion				NIR <sub>0,05</sub>
		kwalifikowane niesortowane	duże >2,5 mm	średnie 2,5–2,2 mm	drobne 2,2–1,8 mm	
2000	energia kiełkowania (%)	99,3	96,1	95,3	86,2	3,88
	zdolność kiełkowania (%)	99,3	97,3	96,0	90,7	3,11
2001	energia kiełkowania (%)	98,1	98,3	95,2	85,1	4,22
	zdolność kiełkowania (%)	99,0	99,0	96,8	88,9	4,11
2002	energia kiełkowania (%)	98,1	98,3	95,2	85,1	4,22
	zdolność kiełkowania (%)	99,0	99,0	96,8	88,9	4,11

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2

Wpływ wielkości nasion na wigor siewek pszenicy jarej odmiany Opatka (średnia z lat 2001–2002)

Badana cecha nasion	Wielkość frakcji nasion				NIR <sub>0,05</sub>
	kwalifikowane niesortowane	duże >2,5mm	średnie 2,5–2,2 mm	drobne 2,2–1,8 mm	
Liczba roślin z wazonu (szt.)	46,7	49,0	49,0	45,0	3,56
Zielona masa siewek (g)	5,86	11,0	5,06	3,32	1,171
Świeża masa korzeni (g)	9,17	11,04	6,14	4,26	1,873
Sucha masa siewek (g)	0,84	1,01	0,69	0,43	0,164

Źródło: opracowanie własne

Podolska (35) w badaniach nad wpływem dorodności ziarna pszenicy ozimej wykazała, że najwyższy plon ziarna pszenicy uzyskano przy wysiewie nasion dużych i materiału kwalifikowanego, a najniższy przy wysiewie nasion drobnych (tab. 4). Również Sułek (41) stwierdziła, że plon ziarna pszenicy jarej otrzymany z materiału kwalifikowanego był większy o 30,6% niż z nasion drobnych, o 18,6% od uzyskanego

z nasion średnich i o 4,7% niż z nasion dużych. Podlaski i in. (32) stwierdzili, że wydzielenie z materiału siewnego ziaren małych powodowało wzrost plonu pszenicy ozimej o 8,5% i jęczmienia jarego o 7,1%. Podolska i Sułek (34) uzyskały wzrost plonu pszenżyta ozimego odmiany Tornado o 36% przy wysiewie nasion grubych w porównaniu z nasionami drobnymi. Dorodność nasion wpływała istotnie na cechy morfologiczne rośliny i cechy struktury plonu. Wysokość rośliny, liczba roślin i kłosów na jednostce powierzchni były istotnie niższe przy wysiewie nasion drobnych, natomiast dorodność ziarna nie miała wpływu na masę 1000 ziaren, długość kłosa oraz plon ziarna z kłosa (35) (tab. 4).

Tabela 3

Dynamika wschodów (%) pszenicy jarej odmiany Opatka w zależności od wielkości nasion w 2002 roku

Wschody	Wielkość frakcji nasion				NIR $\alpha = 0,05$
	kwalifikowane	drobne 2,2–1,8 mm	średnie 2,5–2,2 mm	duże >2,5mm	
23.04	25,4	21,8	24,0	30,1	r.n.
24.04	44,8	31,8	58,5	59,3	4,57
25.04	62,7	53,9	71,5	70,6	3,48
26.04	76,5	70,8	81,4	79,1	2,22
27.04	83,5	78,0	87,0	83,8	2,34
28.04	87,0	81,8	89,0	87,0	2,25
29.04	87,3	83,0	89,0	87,0	r.n.
30.04	87,3	84,5	90,6	87,2	r.n.

r.n. – różnice nieistotne

Źródło: Sułek, 2007 (41)

Tabela 4

Plon ziarna i elementy plonowania pszenicy ozimej w zależności od wielkości ziarniaków (2002-2003)

Wyszczególnienie	Wielkość frakcji nasion				NIR $\alpha = 0,05$
	kwalifikowane	duże >2,5mm	średnie 2,5–2,2 mm	drobne 2,2–1,8 mm	
Plon ziarna ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ )	1,16	1,16	1,03	0,89	121,2
Obsada ( $\text{roślin}\cdot\text{m}^{-2}$ )	248	243	220	165	55,8
Liczba kłosów ( $\text{szt.}\cdot\text{m}^{-2}$ )	583	608	506	419	68,5
Masa 1000 ziaren (g)	52,8	51,6	51,5	52,1	r.n.
Plon ziarna z kłosa (g)	1,99	1,92	2,03	2,12	r.n.
Liczba ziaren z kłosa	37,5	35,8	38,4	40,4	3,797
Długość rośliny (cm)	92,9	91,6	86,4	81,2	9,66
Długość kłosa (cm)	8,9	8,9	9,3	9,3	r.n.
Liczba kłosków w kłosie	15,5	15,2	16,1	16,0	0,655

r.n. – różnice nieistotne

Źródło: Podolska, 2008 (35)

Dorodność ziarna ma wpływ na budowę przestrzenną łanu. Według Nieróbcy i Podolskiej (22) najczęściej roślin wysokich pszenżyta jarego (83%) wystąpiło w łanie w przypadku wysiewu nasion dużych, najmniej, bo jedynie 44%, z wysiewu nasion drobnych (tab. 5). Wielkość nasion miała wpływ na częstotliwość występowania roślin o różnym rozkrzewieniu (tab. 6). Najbardziej rozkrzewiony był łan, gdy do siewu użyto nasion dużych – wystąpiły w nim rośliny 2-, 3- i 4-pędowe. Również Sułek i Podolska (40) obserwowały podobne zależności w przypadku pszenżyta ozimego.

Tabela 5

Procentowy udział pędów o różnej długości w łanie i ich udział w plonie pszenżyta w zależności od wielkości nasion

Długość pędu (cm)	Wielkość frakcji nasion							
	kwalifikowane		duże (>2,5mm)		średnie (2,5–1,8 mm)		drobne (<1,8 mm)	
	A	B	A	B	A	B	A	B
0–75	23,2	6,9	33,8	8,8	15,4	3,4	36,8	7,8
75–90	25,4	15,6	13,0	8,2	24,6	19,1	18,8	17,2
>90	51,5	77,3	53,3	82,9	59,8	77,3	43,6	74,7

A – udział pędów o różnej wysokości (%)

B – udział pędów w plonie ziarna (%)

Źródło: Nieróbca i Podolska, 2006 (22)

Tabela 6

Procentowy udział roślin o różnej krzewistości w łanie pszenżyta w zależności od wielkości nasion

Kategoria roślin	Wielkość frakcji nasion			
	kwalifikowane	duże (>2,5mm)	średnie (2,5–1,8 mm)	drobne (<1,8 mm)
Jednopędowe	20	0	15	10
Dwupędowe	55	45	45	35
Trzypędowe	15	35	40	30
Czteropędowe	10	20	0	25

Źródło: Nieróbca i Podolska, 2006 (22)

### Stosowanie herbicydów

Herbicydy mogą wpływać na właściwości fizjologiczne i mogą zmieniać żywotność nasion (8,13), co może powodować obniżenie ich wartości siewnej. Badania Romek i Dzieni (37) wykazują, że zastosowanie wiosennego oprysku herbicydem Arelonem ujemnie wpływa na wartość siewną ziarna pszenżyta, powodując spadek jego energii kiełkowania. Klimont natomiast (14) stwierdził tendencję do obniżenia energii kiełkowania ziarna w porównaniu z wariantem kontrolnym po zastosowaniu

herbicydów w łanie pszenicy ozimej. Zastosowane herbicydy nie różnicowały istotnie procentowego udziału ziarniaków kielkujących normalnie i martwych (tab. 7).

Tabela 7

Wpływ herbicydów na wartość siewną ziarna pszenicy ozimej (1997–1998)

Wyszczególnienie	Dawka (l·ha <sup>-1</sup> ; g·ha <sup>-1</sup> )	Cechy nasion			
		energia kielkowania (%)	zdolność kielkowania (%)	ziarniaki nienormalnie kielkujące (%)	ziarniaki martwe (%)
Kontrola	0	90,4	95,0	2,1	2,9
Aminopielik D	3,0	90,4	93,5	2,9	3,6
Chwastox D	5,0	89,4	91,8	3,4	4,8
Granstar 75 DF	30,0	88,9	92,1	2,4	5,5
NIR <sub>0,05</sub>		r.n.	3,1	r.n.	r.n.

r.n. – różnice nieistotne

Źródło: Klimont, 2007 (14)

### Sposób uprawy roli

We współczesnych technologiach zaleca się zmniejszenie intensywności uprawy roli poprzez wprowadzenie upraw bezorkowych i siewu bezpośredniego. Z badań Panasiewicz i Koziary (24) wynika, że oceniane parametry wartości siewnej ziarna w niewielkim stopniu, aczkolwiek modyfikowane były przez sposoby uprawy roli. Siew bezpośredni w porównaniu z pozostałymi sposobami uprawy roli istotnie obniżał wartości ocenianych parametrów oraz zwiększał udział ziaren gnijących (tab. 8).

Tabela 8

Wpływ sposobu uprawy roli na wartość siewną ziarna pszenicy jarej

Uprawa	Zdolność kielkowania (%)	Energia kielkowania (%)	Ziarno anormalnie kielkujące (%)	Ziarno gnijące (%)
Konwencjonalna	98,70	95,60	0,55	0,55
Uproszczona	98,60	95,70	0,47	0,58
Siew bezpośredni	97,80	94,60	0,62	1,08
NIR <sub>0,05</sub>	0,44	0,56	r.n.	0,16

r.n. – różnice nieistotne

Źródło: Panasiewicz i Koziara, 2007 (24)

### Systemy produkcji roślinnej

Dane literaturowe wskazują na wpływ systemu produkcji na wartość siewną nasion zbóż. W rolnictwie ekologicznym ograniczone są możliwości zwalczania zarówno patogenów, jak i chwastów, które mogą stwarzać szczególne trudności w uzyskiwaniu zadowalających parametrów reprodukcyjnych. Panasiewicz i in. (28), porównując

ziarno z systemu ekologicznego i konwencjonalnego, wykazali istotne obniżenie wartości siewnej ziarna jęczmienia jarego w przypadku metody ekologicznej (tab. 9). Natomiast w innych badaniach (26) przeprowadzonych z pszenicą ozimą wykazano brak wpływu systemu uprawy na podstawowe parametry wartości siewnej ziarna. Badania Borówczaka i Rębarz (2) wskazują, że system produkcji różnicował parametry jakościowe określające wartość siewną ziarna jęczmienia jarego. Najlepszą wartością siewną charakteryzowało się ziarno z systemu ekologicznego. Również system ekologiczny i integrowany sprzyjał zwiększonemu udziałowi najdorodniejszej frakcji ziarna w plonie, o średnicy powyżej 2,75 mm (tab. 10).

Tabela 9

Wartość siewna jęczmienia jarego w zależności od systemu produkcji

System produkcji	Energia kiełkowania (%)	Zdolność kiełkowania (%)	Test wzrostu siewki (CM)	Test szybkości wzrostu siewki (mg)	Test Hiltnera (%)	Indeks wigoru
Ekologiczny	85,0	77,0	5,00	4,92	48,0	340
Konwencjonalny	87,5	89,0	8,48	7,52	61,0	723
NIR <sub>0,05</sub>	r.n.	5,94	0,30	0,46	6,53	64,2

r.n. – różnice nieistotne

Źródło: Panasiewicz i in., 2010 (28)

Tabela 10

Wpływ systemu produkcji na udział w plonie frakcji jęczmienia jarego (%) (1997-2000)

System uprawy	Frakcje ziarna (mm)			
	<2,75	2,75–2,50	2,50–2,25	<2,25
Ekologiczny	46,1	34,4	12,4	7,1
Integrowany	46,0	38,1	10,5	5,4
Konwencjonalny	36,6	41,7	14,7	7,0
Średnio	42,9	38,1	12,6	6,5
NIR <sub>0,05</sub>	3,6	3,5	1,8	1,3

Źródło: Borówczak i Rębarz, 2008 (2)

## Metody polepszające wartość siewną ziarna

### Zaprawianie nasion

Zaprawianie ziarna jest jednym ze sposobów niszczenia sprawców chorób przenoszonych przez materiał siewny i tych, które atakują rośliny we wczesnych fazach rozwojowych. Stosowanie zapraw nasiennych ogranicza występowanie infekcji (39), ale może również działać modyfikująco na wartość siewną ziarna. Badania Faligowskiej i Panasiewicz (6) wskazały, że wyższe parametry wartości siewnej wyrażone energią kiełkowania i indeksem wigoru odnotowano w przypadku ziarna zaprawionego preparatem zawierającym substancję czynną fludioksonil niż karbok-

syna + tiuram (tab. 11). W innych badaniach (25) stwierdzono zróżnicowany wpływ zapraw nasiennych na wartość siewną ziarna zbóż. Zastosowanie preparatu Baytan Universal 094 FS powodowało obniżenie zdolności kiełkowania ziarna jęczmienia jarego, kukurydzy, owsa i pszenicy ozimej. Natomiast zastosowanie biologicznej zaprawy nasiennej Bioczos BR obniżało zdolność kiełkowania jęczmienia jarego, kukurydzy, pszenżyta jarego i ozimego, jęczmienia ozimego i żyta, a stosowanie Biochikolu 020 obniżało wartość siewną ziarna kukurydzy, jęczmienia ozimego i żyta. Również badania Horoszkiewicz-Janki i Jajor (10) wykazywały istotny wpływ wielu zapraw nasiennych na wartość siewną nasion. Spośród zastosowanych preparatów jedynie Biochicol 020 PC, Bioczos 60 SL oraz Funaben T 75 DS/WS w małym stopniu ograniczały energię i zdolność kiełkowania ziarna jęczmienia jarego (tab. 12)

Tabela 11

Wpływ zaprawy nasiennej na wigor i energię kiełkowania ziarna pszenicy ozimej odmiany Legenda

Wyszczególnienie	Substancja czynna		NIR <sub>0,05</sub>
	fludioksonil	karboksyna + tiuram	
Energia kiełkowania (%)	95	89	r.n.
Test wzrostu siewki (cm)	7,6	7,4	r.n.
Test szybkości wzrostu siewki (mg)	168,5	170,2	r.n.
Indeks wigoru	722,0	688,2	33,6

r.n. – różnice nieistotne

Źródło: Faligowska i Panasiewicz, 2011 (6)

Tabela 12

Wpływ wybranych preparatów na energię i zdolność kiełkowania ziarna jęczmienia

Zaprawa	Energia kiełkowania (%)	Zdolność kiełkowania (%)
BioLux - New	47,25	55,50
Biochicol 020 PC	87,25	94,75
Bioczos BR	86,50	92,50
Biosept 33 SL	77,25	88,25
Cedomon EO	69,00	84,25
Cropaid	57,75	67,25
Polyversum	62,25	71,75
Funaben T 75 DS./WS	90,25	97,00
Vitavax 200 FS	62,50	68,75
Kontrola	86,00	89,75
NIR <sub>0,05</sub>	10,059	10,818

Źródło: Horoszkiewicz-Janka i Jajor, 2007 (10)

## Czynniki fizyczne

W celu poprawy jakości materiału siewnego oprócz powszechnie stosowanych zapraw nasiennych mogą być wykorzystane metody fizyczne, spośród których na uwagę

zasługuje poddanie nasion działaniu promieni jonizujących, laserowych, podczerwonych, ultrafioletowych oraz pola magnetycznego (3, 7). Metody fizyczne nie zastąpią skutecznie metod chemicznych, ale mogą być dobrym ich uzupełnieniem. Jedną z metod fizycznych mogących mieć zastosowanie w ulepszaniu materiału siewnego jest stymulacja nasion stałym lub zmiennym polem magnetycznym. Z doniesień literatury wynika, że pole magnetyczne, zmieniając przebieg niektórych procesów fizjologicznych i biochemicznych w nasionach, oddziałuje także na kiełkowanie oraz późniejszy wzrost i rozwój roślin. Traktowanie polem magnetycznym nasiona szybciej pęcznieją i rozpoczynają kiełkowanie, czego efektem są wcześniejsze i bardziej równomierne wschody roślin (15, 29, 33, 38). Wielkość efektu działania pola magnetycznego na nasiona roślin uprawnych zależy od wilgotności materiału siewnego (30), warunków klimatyczno-glebowych (31) oraz gatunków roślin (36).

Metoda biostymulacji laserowej wykorzystuje zjawisko fizyczne polegające na zdolności pochłaniania i magazynowania energii świetlnej przez nasiona, które mogą przekształcić ją w energię chemiczną, magazynować i wykorzystywać w późniejszym wzroście. Dostarczenie dodatkowej energii wskutek przedświejnego naświetlania promieniami lasera zwiększa potencjał energetyczny nasion (4, 5, 42). Dane literaturowe (12) wskazują, że światło lasera pozytywnie oddziałuje na energię, zdolność kiełkowania, wschody nasion oraz plonowanie zbóż. Efekt oddziaływania zależał od gatunku rośliny, odmiany, wielkości dawki użytej energii oraz warunków agrometeorologicznych. Szajsner i Drozd (42, 43), stosując do przedświejnej biostymulacji laser półprzewodnikowy otrzymały poprawę wartości siewnej materiałów nasiennych zbóż (tab. 13). W badaniach Zubala (47) wykazano poprawę wschodów na skutek naświetlania nasion, ale nie wpływało to na wzrost plonu zbóż. Natomiast Klimont (12) stwierdził pozytywny wpływ przedświejnej biostymulacji nasion na poprawę wschodów roślin, co przekładało się również na wzrost plonu nasion (tab. 13).

Tabela 13

Średnie wartości (%) i grupy jednorodne dla energii i zdolności kiełkowania

Dawki	Energia kiełkowania (%)	Zdolność kiełkowania (%)
Kontrola	86,0b*	92,4b
I – $2,5 \times 10^{-1} \text{ J} \cdot \text{cm}^{-3}$	90,5a	94,1a
II – $5,0 \times 10^{-1} \text{ J} \cdot \text{cm}^{-3}$	91,7a	93,8a
III – $7,5 \times 10^{-1} \text{ J} \cdot \text{cm}^{-3}$	90,6a	94,4a

\* Wartości średnie oznaczone tymi samymi literami (w kolumnach) nie różnią się istotnie przy  $\alpha = 0,05$   
 Źródło: Szajsner i Drozd, 2001(42)

### Przechowywanie ziarna zbóż

Ziarno zbóż łatwo ulega zepsuciu i dlatego wymaga przygotowania do przechowywania oraz zapewnienia warunków pozwalających na dłuższy okres składowania bez większych zmian jakościowych i strat ilościowych (21). Warunki przechowywania ziarna zbóż mogą modyfikować jego jakość siewną. Ziarno jest żywym organizmem,

w którym przebiegają procesy życiowe związane z przemianą materii. Ich intensywność zależy od wilgotności i temperatury. Najważniejszym procesem jest oddychanie. W wilgotnym ziarnie wywołuje ono rozkład substancji zapasowych, zwłaszcza skrobi, na cukry proste oraz dwutlenek węgla, wodę, przy równoczesnym wytwarzaniu energii cieplnej. Powoduje to wzrost temperatury i wilgotności ziarna, co w konsekwencji skutkuje ubytkiem masy ziarna oraz rozwojem drobnoustrojów, bakterii i pleśni. Prowadzi to nie tylko do zmiany zapachu ziarna, ale także obniżenia jego zdolności kiełkowania (11). W celu zapewnienia bezpiecznego przechowywania zebranego ziarna jego wilgotność w zależności od sposobu i okresu przechowywania powinna wynosić od 13 do 17%.

Czas bezpiecznego przechowywania określany jest na podstawie wilgotności i temperatury ziarna oraz powietrza w przestrzeniach międzyziarnowych. Za kryterium bezpieczeństwa przyjmuje się najczęściej rozwój pleśni. Jak podaje Kaleta i Górnicki (11) ziarno o wilgotności 14% i temperaturze 5°C można bezpiecznie przechowywać prawie 3 lata, a o wilgotności 24% i temperaturze 25°C tylko kilkadziesiąt godzin.

Ziarno zbóż przeznaczone do dłuższego przechowywania nie powinno być traktowane zaprawami nasiennymi. Jak podaje Kusińska (17), przechowywanie zaprawionego ziarna przez 180 dni powoduje istotne osłabienie zdolności kiełkowania i wigoru oraz wzrost liczby nasion martwych. Natomiast w badania Panasiewicz i in. (27) wykazano, że przechowywanie zaprawionego ziarna zbóż jarych: jęczmienia, pszenicy, owsa i kukurydzy oraz zbóż ozimych: jęczmienia, pszenicy, pszenżyta i żyta przez 365 dni nie spowodowało jednoznacznych zmian ich wartości siewnej, z tym że zaznaczyło się osłabienie zdolności kiełkowania, szczególnie w przypadku ziarniaków nieoplewionych.

### Podsumowanie

Podstawowym czynnikiem plonotwórczym roślin zbożowych jest jakość materiału siewnego. O jego jakości decyduje przede wszystkim stopień kwalifikacji, czystość, zdrowotność, zdolność kiełkowania oraz dorodność określana na podstawie masy ziarniaka lub jego wielkości. Materiał siewny stanowi populację nasion o różnej wielkości. Ziarno dorodne ma wyższą zdolność kiełkowania, odznacza się większym wigorem siewek, większą produktywnością oraz szybszymi i równomiernymi wschodami. Parametry jakości ziarna są modyfikowane już na roślinie macierzystej poprzez stosowane zabiegi agrotechniczne. W celu poprawy jakości materiału siewnego wykorzystuje się m.in. metody chemiczne polegające na zaprawianiu nasion oraz metody fizyczne, spośród których na uwagę zasługuje poddanie nasion działaniu promieni laserowych oraz pola magnetycznego. Materiał siewny o odpowiedniej wilgotności (do której powinien być doprowadzony w prawidłowo przeprowadzonym procesie suszenia) ma szansę utrzymać zadowalającą wartość siewną po wyznaczonym okresie przechowywania.

## Literatura

1. Arseniuk E., Oleksiak T.: Stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego a efekty produkcji zbóż. Agro Serwis, 2013, 1-5.
2. Borówczak F., Rębarz K.: Wpływ deszczowania i systemu uprawy na elementy plonowania i wartość siewną ziarna jęczmienia jarego. J. Res. Appl. Agric. Engin., **55(4)**: 42-45.
3. Bujak K., Frant M.: Wpływ przedsewnej stymulacji nasion zmiennym polem magnetycznym na plonowanie pszenicy jarej. Acta Agroph., 2009, **14(1)**: 19-29.
4. Drozd D., Szajsner H.: Efekt biostymulacji laserowej u roślin zbożowych. Biul. IHAR, 2001, **218/219**: 235-239.
5. Drozd D., Szajsner H.: Analiza reakcji genotypów pszenicy jarej na działanie promieniowania laserowego. Biul. IHAR, 2006, **242**: 57-62.
6. Faligowska A., Panasiewicz K.: Wartość siewna i wigor ziarna pszenicy ozimej w zależności od okresu przechowywania oraz zastosowanej zaprawy. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 2011, **51(1)**: 28-32.
7. Grzesik M., Janas R., Górnik K., Romanowska-Duda Z.: Biologiczne i fizyczne metody stosowane w produkcji i uszlachetnianiu nasion. J. Res. Appl. Agric. Engin., 2012, **57(3)**: 147-152.
8. Grzebiuk S.: Uboczny wpływ pestycydów na wartość biologiczną nasion. Post. Nauk Rol. 1973, **3(140)**: 45-60.
9. Grzebiuk S., Kulka K.: Biologia ziarniaków zbóż. PWN, Warszawa 1998.
10. Horoszkiewicz-Janka J., Jajor E.: Wpływ wybranych biopreparatów do zaprawiania jęczmienia na zasiedlenie ziarna przez grzyby. J. Res. Appl. Agric. Engin., 2007, **52(3)**: 61-66.
11. Kaleta A., Górnicki K.: Bezpieczne przechowywanie ziarna – studium zagadnienia. Inż. Roln., 2008, **1(99)**: 137-143.
12. Klimont K.: Wpływ naświetlania laserem nasion na plon i wartość siewną ziarna jęczmienia jarego. Biul. IHAR, 2002, **223-224**: 169-178.
13. Klimont K., Dul S.: Ocena chwastobójcza działania preparatu Lintur 70 WG oraz jego wpływ na plon i wartość siewną ziarna jęczmienia jarego. Biul. IHAR, 1998, **207**: 93-98.
14. Klimont K.: Wpływ herbicydów na wartość siewną i skład chemiczny ziarna pszenicy ozimej i jarej, jęczmienia jarego, pszenżyta jarego. Biul. IHAR, 2007, **243**: 57-67.
15. Kornarzyński K., Pietruszewski S.: Effect of the stationary magnetic field on the germination of wheat grain. Int. Agrophys., 1999, **13**: 457-461.
16. Kwiatkowski J.: Wpływ wielkości ziarniaków pszenżyta na ich wartość siewną. Pam. Puł., 2004, **135**: 145-155.
17. Kusińska E.: Wpływ warunków przechowywania ziarna pszenicy ozimej na zdolność kiełkowania. Inż. Roln., 2008, **107(9)**: 165-171.
18. Krzymuski J.: Postęp odmianowy w produkcji zbóż w Polsce. Cz. I. Problematyka, zakres materiał i metodyka badań. Biul. IHAR, 1991, **177**: 146-155.
19. Lomowicz S., Dokic D., Sobovljevic R., Ciric D.: Effect of weight and protein content on germination energy and percentage in seeds of wheat. Selekcija i Semearstvo, 1995, **2(1)**: 127-130.
20. Martinic J., Kalinowicz I., Guberac V.: Influence of cereal grain size on laboratory and field germination. Novi izzivi v poljedelstvu 96. Simpozija, Ljubljana. Slovenia, 9–10 decembra, 1996, 149-153.
21. Narkiewicz-Jodko M., Gil Z., Liszewski M.: Wpływ warunków przechowywania na zdrowotność i cechy towaroznawcze ziarna jęczmienia jarego. Pam. Puł., 2004, **135**: 189-198.

22. Nieróbca P., Podolska G.: Wpływ wielkości nasion na wartość nasienną, plonowanie i budowę łanu pszenżyta jarego. *Folia Univ. Agric. Stetin.*, 2006, **247(100)**: 127-132.
23. Oleksiak T.: Zaopatrzenie w kwalifikowany materiał siewny zbóż. *Wiś Jutra*, **2012**, 12-14.
24. Panasiewicz K., Koziara W.: Plonowanie i wartość siewna ziarna pszenicy ozimej w zależności od uwarunkowań wodnych i sposobu uprawy roli. *Fragm. Agron.*, 2007, **4(96)**: 65-72.
25. Panasiewicz K., Koziara W., Sulewska H.: Parametry wigorowe ziarna zbóż w zależności od biologicznych i chemicznych zapraw nasiennych. *J. Res. Appl. Agric. Engin.*, 2007, **52(4)**: 14-17.
26. Panasiewicz K., Koziara W., Sulewska H., Krawczyk R.: Wartość siewna i wigor ziarna pszenicy ozimej uprawianej zgodnie z systemem ekologicznym i konwencjonalnym. *J. Res. Appl. Agric. Engin.*, 2011, **56(4)**: 58-61.
27. Panasiewicz K., Faligowska A., Pocijewska M.: Wartość siewna oraz wigor dwóch odmian pszenicy ozimej w zależności od warunków przechowywania. *Nauka Przyroda Technologia*, 2012, **6(3)**: 1-8.
28. Panasiewicz K., Koziara W., Krawczyk R.: Porównanie wartości siewnej i wigtora ziarna jęczmienia jarego uprawianego zgodnie z systemem ekologicznym i konwencjonalnym. *J. Res. Appl. Agric. Engin.*, 2010, **55(4)**: 42-45.
29. Pietruszewski S.: Magnetyczna biostymulacja materiału siewnego pszenicy jarej. *Rozprawy Naukowe AR Lublin*, 1999, **220**.
30. Pietruszewski S.: Influence of pre-sowing magnetic biostimulation of wheat seeds. *Int. Agrophys.*, 1999, **13**: 241-244.
31. Pitman U.J., Carefoot J.M., Ormrod D.P.: Effect of magnetic seed treatment on yield of barley, wheat and oats in Southern Alberta. *J. Plant Sci.*, 1977, **57**: 37-45.
32. Podlaski S., Grabowska M., Wyszowska Z., Wzorek H.: Wpływ sposobu uszlachtniania nasion na jakość materiału siewnego i plon pszenicy ozimej, jęczmienia jarego i rzepaku ozimego. Znaczenie jakości materiału siewnego w produkcji rolniczej. *Konferencja naukowa PAN, SGGW Warszawa*, 1993, 64-69.
33. Podleśny J.: Wpływ stymulacji magnetycznej nasion na wzrost, rozwój i plonowanie roślin uprawnych. *Acta Agrophys.*, 2004, **4(2)**: 459-473.
34. Podolska G., Sułek A.: Wpływ wielkości nasion na plon i strukturę plonu pszenżyta ozimego. *Fol. Univ. Agric. Stein. Agricultura*, 2002, **91(228)**: 113-118.
35. Podolska G.: Wpływ wielkości nasion na wartość siewną, cechy struktury plonu, budowę łanu i plonowanie pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.*, 2008, **1(97)**: 327-337.
36. Rochalska M.: Pole magnetyczne jako środek poprawy wigtora nasion. *Mat. I Międzynarodowej Konf. Nauk „Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze – Agrolaser 2001”*, Lublin, 2001, 167-168.
37. Romek B., Dzienia S.: Efektywność herbicydów stosowanych w pszenicy ozimym. *Mat. Sympozjum Nauk. Biologia i uprawa pszenżyta. Międzyzdroje 1993*, 58.
38. Rybiński W., Pietruszewski S., Komarzyński K.: Ocena oddziaływania pola magnetycznego i traktowania chemomutagenem na zmienność cech jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.). *Acta Agroph.*, 2002, **62**: 135-145.
39. Siddiqui Z.S., Zaman A.U.: Effects of benlate systemic fungicide on seed germination, seedling growth, biomass and phenolic contents in two cultivars of *Zea mays* L. *Pak. J. Bot.*, 2004, **36(3)**: 577-582.
40. Sułek A., Podolska G.: Wpływ wielkości nasion na wartość siewną, plonowanie i budowę łanu pszenżyta ozimego. *Pam. Puł.*, 2004, **135**: 305-315.

41. Sułek A.: Wpływ wielkości nasion na dynamikę wschodów i plonowanie pszenicy jarej. *Fragm. Agron.*, 2007, **2(94)**: 307-314.
  42. Szajsner H., Drozd D.: Przewidywane oddziaływanie światła laserowego na cechy materiału siewnego pszenicy jarej. *Acta Agroph.*, 2001, **46**: 179-186.
  43. Szajsner H., Drozd D.: Reakcja odmian jęczmienia jarego na promieniowanie laserowe. *Acta Agroph.*, 2007, **9(30)**: 783-790.
  44. Wicki L.: Postęp biologiczny w produkcji roślinnej – znaczenie, tempo, formy kreowania i upowszechnienia. W: *Procesy dostosowawcze produkcji roślinnej w Polsce w kontekście integracji z Unią Europejską*, B. Klepacki (red). *Wiś Jutra*, 2002, 118-142.
  45. Wicki L.: Wykorzystanie postępu odmianowego w produkcji zbóż w polskim rolnictwie. *Rocz. Nauk Rol.*, 2008b, Ser. G, **94(2)**: 136-146.
  46. Wicki L.: Zmiany w zużyciu nasion kwalifikowanych w Polsce. *Rocz. Nauk Rol.*, 2009, Ser. G, **96(4)**: 226-237.
  47. Zubala P.: Effect of laser treatment of seeds on yields of cereals and legumes. *Vedecke Prace Vyskumneho Ustawu*, 1990, **23**: 141-156.
- 

Adres do korespondencji:

*dr hab. Alicja Sułek*  
*Zakład Uprawy Roślin Zbożowych*  
*IUNG-PIB*  
*ul. Czartoryskich 8*  
*24-100 Puławy*  
*tel. 81 47 86 819*  
e-mail: [sulek@iung.pulawy.pl](mailto:sulek@iung.pulawy.pl)

