

ATLAS NIEDOBORÓW SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

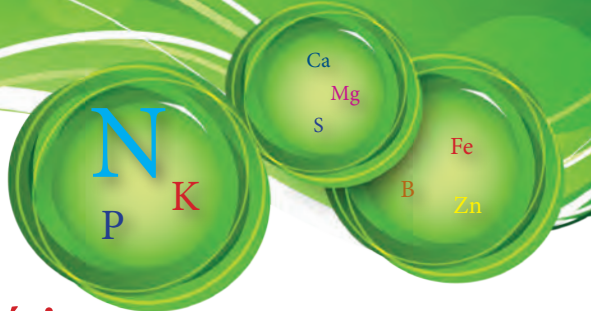


ZBOŻA OZIME

www.saaten-union.pl

**SAATEN
UNION**
Kultury w Polu





Spis treści

Odmiany zbóż ozimych	2
pszenica	2
jęczmień	15
pszenżyto	21
żyto	23
Fazy rozwojowe zbóż ozimych w skali BBCH	26
Objawy niedoboru:	28
azot	30
fosfor	32
potas	34
magnez	36
siarka	38
wapń	40
miedź	42
mangan	44
cynk	46
bor	48
żelazo	50
molibden	51
Nawożenie zbóż ozimych azotem – wprowadzenie	52
Nawożenie zbóż ozimych azotem w świetle zmian prawnych	54
Ewidencja zabiegów agrotechnicznych związanych z nawożeniem azotem	62

NOWOŚĆ



Jakość i zimotrwałość „plus+”

EXPO E pszenica ozima elitarna

Zalety:

- bardzo wysoka zimotrwałość,
- ulepszone plonowanie w stosunku do innych odmian elitarnych,
- odmiana odporna, szczególnie na fuzarium i mączniaka.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość	Odpowiednik 5 pkt. w skali COBORU								
Wysokość roślin									
Odporność na wyłeganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									

NOWOŚĆ 2020



Czarodziej plonu !

ASKABAN A pszenica ozima jakościowa

Materiał siewny kwalifikowany C1 dostępny w 2020 roku

Zalety:

- unikalne połączenie wysokiego plonu, odporności na mróz oraz na choroby,
- bardzo wysoka zimotrwałość – 4,5 wg badań COBORU,
- ponadprzeciętna zdrowotność na WSZYSTKIE najważniejsze choroby,
- bardzo dobra odporność na porastanie oraz osypywanie się ziarna,
- wysoka masa tysiąca ziaren (MTZ) – 48 g/A2, jedna z najwyższych wartości wyrównania ziarna – 91%.

NOWOŚĆ



Najwcześniejszy

ASPEKT A pszenica ozima jakościowa

Zalety:

- odmiana bardzo wczesna,
- dobra zimotrwałość,
- odporność na wyleganie,
- odporność na mączniaka,
- wysoka liczba opadania oraz masa tysiąca nasion.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość	4 pkt. wg wyników BSA								
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									

NOWOŚĆ



Szczyt wydajności

HYMALAYA A F₁ pszenica ozima mieszańcowa

Zalety:

- bardzo wysoki potencjał plonowania,
- odporność na mączniaka i rdzę brunatną,
- bardzo wysoka efektywność wykorzystania azotu.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość	Odpowiednik 4 pkt. w skali COBORU								
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Zimotrwałość i zdrowotność na wyciągnięcie ręki!!!

ACHIM A pszenica ozima jakościowa

Zalety:

- wysoka wydajność i stabilność plonu,
- wysoka zimotrwałość,
- odmiana typu kompensacyjnego oraz „Low Input”,
- odporność na choroby liści oraz kłosów.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość	4 pkt. wg wyników BSA								
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Jakość x Zimotrwałość x Do późnego siewu

ETANA A pszenica ozima jakościowa

Zalety:

- dobra zimotrwałość – 4,5 wg badań COBORU,
- żywotna, dobrze krzewiąca się odmiana,
- dobra odporność na wyleganie oraz na choroby liści,
- bardzo dobra tolerancja na rdze żółtą i brunatną.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka</i>									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
4,5 pkt. wg COBORU									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Zimotrwały obiężyświat

PATRAS A pszenica ozima jakościowa

Zalety:

- wysoki plon ziarna,
- średniowczesna dojrzałość,
- dobra zdrowotność liści,
- wysoka odporność na mączniaka, tolerancja na choroby podstawy źdźbła oraz fuzariozę.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka</i>									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



PRODUCENT Twojego plonu!

PRODUCENT A pszenica ozima jakościowa

Zalety:

- stabilne, wysokie plonowanie,
- bardzo dobra zdolność krzewienia, dzięki czemu toleruje opóźnione siewy,
- nadaje się do wysiewu w monokulturze,
- bardzo dobra odporność na mączniaka i fuzariozę kłosów.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka</i>									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość	4 pkt. wg wyników BSA								
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									

NOWOŚĆ 2020



Stres go nie rusza

ADMONT A/B pszenica ozima chlebowa

Materiał siewny kwalifikowany C1 dostępny w 2020 roku

Zalety:

- sprawdzona zimotrwałość – 4,5 pkt. wg badań COBORU,
- bardzo wysoka odporność na wyleganie – 8 pkt. wg badań COBORU,
- najwyższa odporność na pleśń śniegową wśród badanych odmian – 8,7 pkt. wg badań COBORU.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
4,5 pkt. wg COBORU									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Plon jak malowany

ARTIST B pszenica ozima chlebowa

Zalety:

- bardzo wysoki poziom plonowania,
- średniowczesna zarówno w kłoszeniu jak i dojrzałości technologicznej,
- bardzo wysoka i stabilna liczba opadania, a także wysoki ciężar hektolitra.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Zimotrwałość na 5-tkę!

ROTAX B pszenica ozima chlebowa

Zalety:

- bardzo dobra zimotrwałość,
- stabilny i wysoki plon, szczególnie w uprawie mniej intensywnej,
- odmiana średniowczesna.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka</i>									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
5 pkt. wg COBORU									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Wysokoplenna i zdrowa, świetna po kukurydzy

RIVERO B pszenica ozima chlebowa

Zalety:

- rośliny średniowysokie,
- bardzo wysoka odporność na wyleganie,
- odmiana typu „Low Input”,
- wysokie i stabilne parametry jakościowe,
- odporność na mączniaka.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Pewne plonowanie w całej Europie

TOBAK A/B pszenica ozima jakościowa, chlebowa

Zalety:

- bardzo wysoki potencjał plonowania,
- tolerancyjna na okresowe susze oraz stabilna liczba opadania,
- nadaje się do siewu w monokulturze,
- cechy jakościowe do wyrobu mąki i chleba na poziomie odmian jakościowych A,
- odporność na mączniaka.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									

NOWOŚĆ



Wzorzec plonowania

JAKUBUS jęczmień ozimy sześciorzędowy

Zalety:

- rośliny typu pojedynczego kłosa,
- średniowysokie, o bardzo dobrej odporności na wyleganie,
- wysoka wartość paszowa,
- odporność na mączniaka, rynchosporiozę i plamistość siatkową.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									

NOWOŚĆ



Jakość odmiany 2-rzędowej

MIRABELLE jęczmień ozimy sześciorzędowy

Zalety:

- bardzo wysoka MTZ, gęstość zsypana oraz wysoki udział ziarna celnego jęczmienia,
- wysoki poziom plonowania,
- wysoka zimotrwałość,
- odporność na mączniaka, rynchosporiozę i plamistość siatkową.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka</i>									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość	5 pkt. wg COBORU								
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziarna w kłosie									
MTZ									

NOWOŚĆ



Zimotrwałość jakiej nie znacie

IMPALA jęczmień ozimy sześciorzędowy

Zalety:

- najwyższa zimotrwałość spośród zarejestrowanych w Polsce odmian jęczmienia (6 pkt. wg COBORU),
- wysoki poziom plonowania, szczególnie na słabszych stanowiskach,
- ponadprzeciętna zdrowotność, szczególnie duża odporność na rdzę jęczmienia.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
6 pkt. wg COBORU									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									

NOWOŚĆ



Wysoki potencjał plonowania przy opóźnionym siewie

SU HYLONA F₁ jęczmień ozimy mieszańcowy

Zalety:

- bardzo wysoki potencjał plonu,
- wyróżniająca zimotrwałość,
- znakomity pakiet zdrowotnościowy, z odpornością na pleśń śniegową oraz rdzę jęczmienia,
- bardzo wysoka odporność na wyleganie oraz okresowe susze.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Ziarno najwyższej jakości

ZITA jęczmień ozimy dwurzędowy

Zalety:

- najwyższa masa tysiąca ziaren (54,9 g wg COBORU),
- najwyższe wyrównanie ziarna wśród odmian wpisanych do Krajowego Rejestru,
- dobra zimotrwałość, potwierdzona podczas zimy 2015/2016,
- odporność na mączniaka, rynchosporiozę i plamistość siatkową.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość					5 pkt. wg COBORU				
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Góra jakościowego ziarna

SU VIRENI jęczmień ozimy dwurzędowy

Zalety:

- bardzo wysoka odporność na wyleganie,
- wysoki potencjał plonu w uprawie ekstensywnej,
- doskonale wykształcone ziarno,
- odporność na mączniaka, rynchosporiozę i plamistość siatkową.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
5 pkt. wg COBORU									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									

NOWOŚĆ



Pan Tadeus, nowa klasyka

TADEUS pszenżyto ozime

Zalety:

- wysoka masa tysiąca ziaren,
- najwyższa odporność na porastanie,
- bardzo dobra zimotrwałość,
- stabilne źdźbło i wysoka odporność na wyleganie,
- bardzo dobra odporność na mączniaka.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Wyjątkowy w plonie ziarna i odporności na wyleganie

TULUS pszenżyto ozime

Zalety:

- bardzo wysoki potencjał plonowania,
- szczególnie polecany na lżejsze stanowiska i w warunkach surowego klimatu,
- bardzo dobra zdrowotność liści i odporność na wyleganie,
- wysoka odporność na mączniaka.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Zimotrwałość									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Motor TURBO plonu

SU PROMOTOR żyto ozime mieszańcowe

Zalety:

- bardzo wysoki potencjał plonu na różnych poziomach intensyfikacji uprawy,
- dobra zdrowotność liści,
- bardzo dobra jakość wypiekowa,
- wysoka odporność na mączniaka.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



TURBO nowej generacji – mistrz plonowania

SU PERFORMER żyto ozime mieszańcowe

Zalety:

- bardzo wysoki poziom plonowania,
- wyróżniający się rozwój roślin – jesienią i wiosną,
- stabilne żdźbło, zdrowe liście i ekstremalnie stabilna liczba opadania,
- wysoka odporność na mączniaka.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Potencjał plonu A2									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									



Żyto populacyjne na stresowe stanowiska

INSPECTOR żyto ozime populacyjne

Zalety:

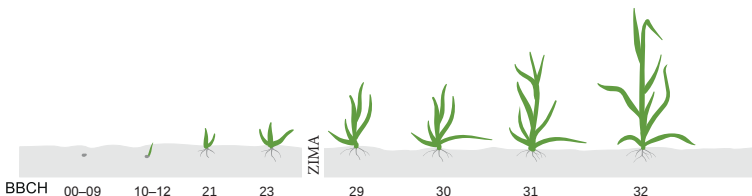
- wysoki poziom plonowania na stresowych stanowiskach uprawy,
- dynamiczny rozwój wiosenny i dobra zdrowotność roślin,
- wysoka MTZ oraz duża zawartość białka,
- wysoka odporność na mączniaka.

Charakterystyka

Profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wartość cechy: 1 – bardzo niska; 5 – średnia; 9 – bardzo wysoka									
Rozwój									
Termin kłoszenia									
Termin dojrzałości									
Wysokość roślin									
Odporność na wyleganie									
Struktura plonu									
Potencjał plonu A1									
Gęstość łanu									
Ilość ziaren w kłosie									
MTZ									

Fazy rozwojowe zbóż ozimych w skali BBCH

Skala BBCH wykorzystywana jest w państwach Unii Europejskiej do identyfikacji fitofenologicznych faz roślin uprawnych. Jest pracą zbiorową naukowców z kilku instytutów niemieckich (pod szyldem Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical Industry). Jej pierwowzorem była skala faz fenologicznych zbóż (Zadoks i inni, 1974). Skala opracowana jest dla wielu gatunków roślin jedno- i dwuliściennych. Wykorzystuje system kodu dziesiętnego, który dzieli się na zasadnicze i drugorzędne fazy rozwoju. Pierwsza cyfra kodu od 0 do 9 określa makrostadium fenologiczne rośliny, a druga mikrostadium (również od 0 do 9). Skala precyzuje stopień rozwoju danego makrostadium. Brak ciągłości cyfrowej w oznaczeniach poszczególnych faz rozwojowych roślin wynika stąd, że kod BBCH jest uniwersalny dla wszystkich roślin, a wiele z nich, szczególnie rośliny jednoliścienne, przechodzą fazy rozwojowe nie występujące u gatunków dwuliściennych. Znajomość klucza ułatwia stosowanie zabiegów ochrony roślin przeciwko chwastom, chorobom i szkodnikom, a także racjonalizację zabiegów agrotechnicznych na plantacjach.



BBCH 00–09: Kiełkowanie

BBCH 10–19: Rozwój liści

BBCH 20–29: Krzewienie

BBCH 30–39: Strzelanie w źdźbło, wzrost pędu na długość

BBCH 40–49: Grubienie pochwy liściowej liścia flagowego (rozwój kłosa w pochwie liściowej)

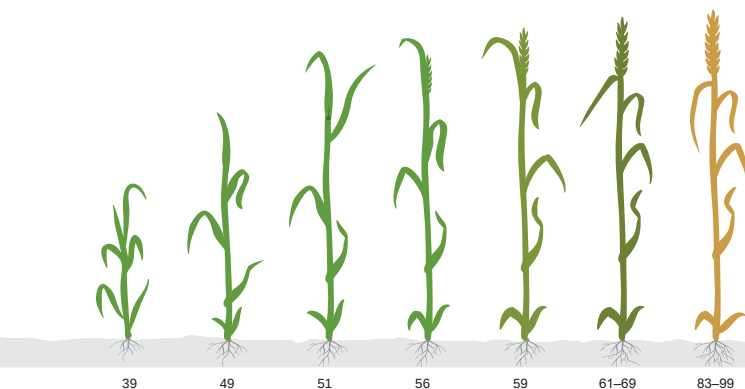
BBCH 50–59: Kłoszenie

BBCH 60–69: Kwitnienie

BBCH 70–79: Rozwój ziarniaków

BBCH 80–89: Dojrzewanie

BBCH 90–99: Zamieranie





Objawy niedoboru

Podstawowym sposobem identyfikacji znacznego niedoboru składników mineralnych jest obserwacja symptomów (objawów) niedoboru, które ujawniają się na organach nadziemnych rośliny w charakterystycznej kolejności: liście – owoce – pędy. Stąd też liście uważa się za podstawowy organ diagnostyczny stanu odżywienia roślin. Wyróżnia się na nich dwa główne typy objawów niedoboru danego pierwiastka:

chlorozy – definiowane jako żółknięcie blaszki liściowej w następstwie zakłócenia syntezy chlorofilu (zielonego barwnika); dwa podstawowe typy chlorozy to: całkowita i międzynerwowa (międzynaczyniowa),

nekrozy – obumarłe tkanki blaszki liściowej, które powstają w wyniku zaawansowanego stanu niedoboru składników mineralnych; zalicza się do nich nekrozy: wierzchołkowe, brzegowe (występujące na krawędziach blaszki liściowej), punktowe i nieregularne.

Poza wyżej wymienionymi najbardziej charakterystycznymi objawami, dokonując diagnozy stanu odżywienia roślin, należy brać pod uwagę kolejne cechy, takie jak:

inne przebarwienia blaszki liściowej, a często także pędu,

zamieranie merystemów wierzchołkowych pędów oraz korzeni.

Uproszczony klucz do oznaczania niedoborów składników mineralnych w roślinie na podstawie symptomów widocznych na liściach

przedstawia rysunek 1. Jak można zauważyć, pierwsze symptomy objawów niedoboru – w zależności od składnika – obserwuje się na liściach starszych lub młodszych. Związane jest to z ruchliwością składników w roślinie. W przypadku wystąpienia niedoboru składniki ruchliwe są przemieszczane z organów starszych do młodszych, dlatego jego pierwsze objawy obserwuje się na liściach starszych. Natomiast niedobór składników mało aktywnych w roślinie w pierwszej kolejności występuje na organach młodszych.

Objawy niedoboru są specyficzne lub wspólne dla kilku składników pokarmowych. Mogą się również różnić u poszczególnych gatunków roślin. Trzeba podkreślić, że klasyczne objawy niedoboru składników pokarmowych w roślinach uprawnych, mimo że są szeroko opisane w literaturze, w warunkach naturalnych, to znaczy na plantacji czy też w łanie rosnących roślin, nie są łatwe do rozpoznania. W praktyce często występują niedobory kilku składników, które się nakładają (niedobór jednego może maskować niedobór innego). Poza tym trzeba mieć na uwadze, że objawy podobne do braku składnika może również wywołać porażenie rośliny przez patogeny (choroby, szkodniki).

Rys.1. Uproszczony klucz do oznaczania niedoborów składników mineralnych w roślinie, Grzebisz 2008

Typ niedoboru	Rodzaj objawów	Liście	
		starsze	młodsze
chlorozy	całkowite	N	Fe
	krawędziowe	K	–
	międzynerwowe	Mg	S, Zn, Mn
neкроzy	krawędziowe	K	–
	międzynerwowe	Mg	Mn, Cu
inne	przebarwienia	P	–
	zamieranie merystemów	–	Ca, B



Niedobór azotu w pszenicy ozimej – charakterystyczna chloroza, a także redukcja starszych liści

Azot (N)

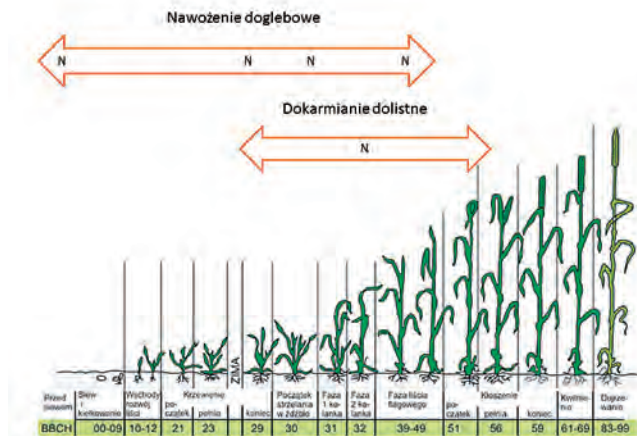
Charakterystyczne objawy niedoboru azotu:

- chloroza występująca na całej blaszce liściowej (włącznie z nerwami) pojawia się najpierw na starszych liściach, a w miarę pogłębiania się deficytu obejmuje całą roślinę, następnie – wraz z postępowaniem deficytu – liście zasychają i są odrzucane,
- w początkowym okresie wegetacji występuje słabe krzewienie roślin (roślina wytwarza zarówno mniej, jak i słabiej rozwinięte pędy wegetatywne), a wykształcone liście są mniejsze,
- w fazie strzelania w źdźbło objawy niedoboru ujawniają się wielowymiarowo, tj. występuje drastyczne zahamowanie wzrostu rośliny (skarlenie), a także przerzedzenie łanu (duża redukcja źdźbeł bocznych),
- rośliny wykształcają mały kłos z niewielką liczbą pięterek (kłosków), na których słabo zawiązują ziarniaki.

Warto wiedzieć:

Azot jest głównym składnikiem plonotwórczym. Niedożywienie roślin tym pierwiastkiem prowadzi do zakłócenia funkcjonowania organizmu i powoduje wiele negatywnych skutków fizjologicznych, a w konsekwencji produkcyjnych, które można przedstawić w następującej sekwencji: chloroza starszych liści → zmniejszenie potencjału fotosyntetycznego rośliny → mniejsza powierzchnia młodszych liści → redukcja potencjału fotosyntetycznego rośliny → redukcja systemu korzeniowego → zmniejszone pobranie wody i składników pokarmowych z gleby → karlenie roślin → spowolnienie, a nawet zahamowanie wzrostu łanu → spadek plonu użytkowego oraz pogorszenie jego jakości technologicznej. Taki układ zdarzeń tym silniej kształtuje plon, im deficyt składnika będzie większy i wcześniej się ujawni.

Klasyczne terminy aplikacji azotu w uprawie zbóż ozimych



Fot. K+S KALI GmbH



Niedobór fosforu w pszenicy ozimej – fioletowe i purpurowe przebarwienia starszych liści

FOSFOR (P)

Charakterystyczne objawy niedoboru fosforu:

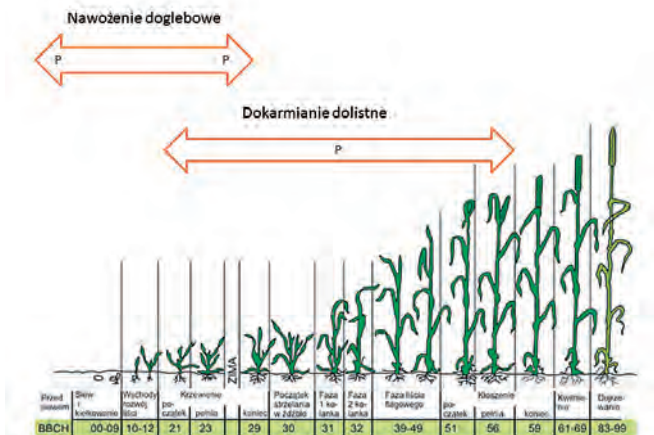
- I** pierwsze symptomy niedoboru tego pierwiastka przejawiają się ciemnozieloną barwą starszych liści, która w miarę pogłębiania się jego deficytu przyjmuje odcień fioletowy lub purpurowy (podobne zabarwienie często przyjmuje także pochwa liściowa i źdźbło); barwa ta jest następstwem dużego stężenia chlorofilu na jednostce powierzchni liścia zredukowanej w stosunku do swej naturalnej wielkości,
- I** liście młodsze są małe i drobne, charakterystycznie wyprostowane, krótkie i wąskie,
- I** duży niedobór fosforu prowadzi do przedwczesnego odrzucania liści starszych, które przyjmują rdzawobrunatne do ciemnobrunatnego zabarwienia, podczas gdy młodsze liście pozostają zielone,

- rośliny są drobne, niskie i słabo się krzewią, dlatego łąn od początku wegetacji zwykle jest rzadki, a gdy niedobór wystąpi w późniejszym okresie, dochodzi do redukcji liczby źdźbeł u roślin już rozkrzewionych,
- rośliny są podatne na wyleganie (fosfor odpowiedzialny jest między innymi za tworzenie związków budulcowych – lignin), a także zawiązują mniej ziarniaków w kłosie.

Warto wiedzieć:

Niedobór fosforu hamuje również rozwój systemu korzeniowego, na skutek czego roślina jest słabiej odżywiona także innymi składnikami pokarmowymi oraz ma ograniczony dostęp do wody. Poza tym deficyt tego składnika między innymi zwiększa podatność roślin na choroby, przykładowo u pszenicy na zgorzel podstawy źdźbła.

Klasyczne terminy aplikacji fosforu w uprawie zbóż ozimych



Fot. W. Szczepaniak



Niedobór potasu w pszenicy ozimej – więdnienie i krawędziowe zasychanie liści

POTAS (K)

Charakterystyczne objawy niedoboru potasu:

- zwiększona transpiracja (większe „wyparowywanie” wody przez rośliny, które odbywa się głównie przez stale otwarte aparaty szparkowe), co skutkuje przyspieszonym więdnieniem,
- w warunkach przedłużającego się deficytu na starszych liściach pojawiają się krawędziowe chlorozy, a następnie nekrozy, które z czasem postępują do środka liścia i mogą doprowadzić do jego zaschnięcia i odrzucenia przez roślinę,
- w stadium strzelania w źdźbło niedobór potasu powoduje przerzedzenie łanu, wytworzenie mniejszej liczby kłosów, a także hamuje wzrost roślin, prowadząc do ich karlenia,
- w fazie kwitnienia przy głębokim deficycie składnika chlorozy i nekrozy mogą pojawiać się także na liściu flagowym, a ziar-

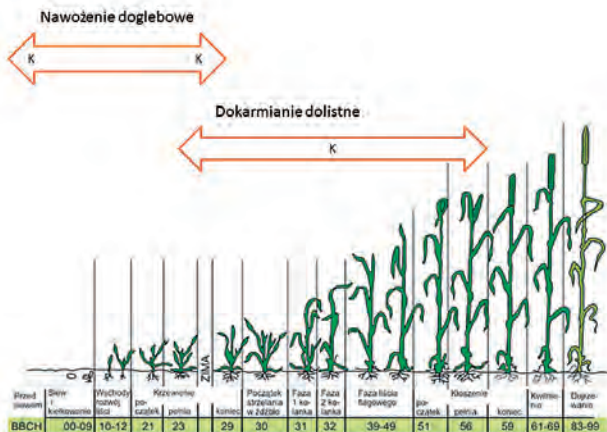
niaki, szczególnie na końcu kłosa, wypełniają się w niewielkim stopniu,

■ wzrasta podatność roślin na wyleganie (szczególnie przy luksusowym odżywieniu azotem).

Warto wiedzieć:

Wizualne objawy niedożywienia roślin potasem są podobne do objawów wynikających z niedoborów wody. Dlatego, szczególnie w czasie suszy, łatwo pomylić te symptomy, tym bardziej, że kumulują się na roślinie. Jednocześnie deficyt potasu w roślinach sprawia, że są one bardziej wrażliwe na działanie niskich temperatur, przez co w mniej sprzyjających warunkach mogą szybciej wymarzać.

Klasyczne terminy aplikacji potasu w uprawie zbóż ozimych



Fot. W. Szczepaniak



Niedobór magnezu w życie ozimym – charakterystyczna „paciorkowatość” starszych liści

MAGNEZ (Mg)

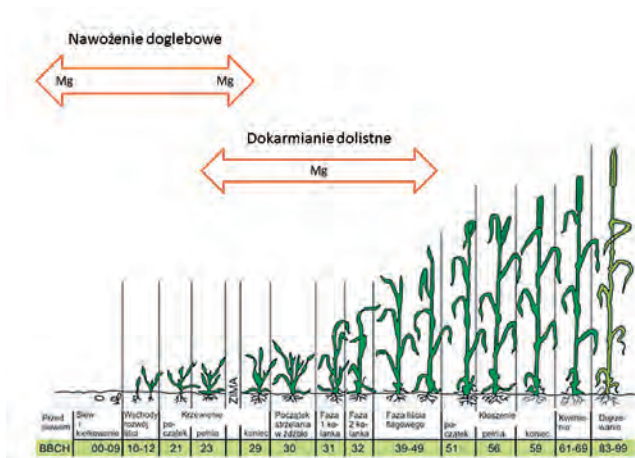
Charakterystyczne objawy niedoboru magnezu:

- widoczne symptomy niedoboru magnezu pojawiają się najpierw na starszych liściach i najczęściej mają formę chlorozy międzynaczyniowej,
- na blaszce liściowej obserwuje się intensywnie zielone nerwy i jasnozieloną przestrzeń między nimi,
- na życie i owsie występuje tzw. „paciorkowatość” starszych liści (u nasady liścia tworzą się zgrupowania chlorofilu pomiędzy żyłkami, wyglądające jak sznur ciemnozielonych perełek),
- na jęczmieniu i pszenicy uwidacznia się zaawansowana chloroza, która postępuje od brzegów blaszki liściowej do nasady liścia, a z czasem pojawiają się nekrotyczne plamy,
- w zaawansowanym stadium niedoboru magnezu na liściach, począwszy od ich krawędzi bocznych, pojawiają się czerwone przebarwienia, które następnie przechodzą w nekrozy.

Warto wiedzieć:

Gdy rośliny cierpią na niedobór magnezu, najpierw dochodzi w nich do zakłócenia gospodarki węglowodanami, co w pierwszej kolejności niekorzystnie wpływa na wzrost systemu korzeniowego. Tym samym trzeba mieć świadomość, że zanim pojawią się charakterystyczne objawy niedoboru na liściach, rośliny przez wiele dni mogą mniej efektywnie pobierać składniki pokarmowe i wodę z gleby. Zboża dobrze odżywione magnezem akumulują więcej azotu i białka. Jednak najważniejszym efektem plonotwórczego działania magnezu jest wzrost masy ziarniaka, a tym samym plonu. Wynika on z tego, że rośliny lepiej odżywione magnezem dłużej prowadzą proces fotosyntezy, gdyż proces degradacji chlorofilu przebiega wolniej, a tym samym dłużej produkują węglowodany akumulowane następnie w ziarniaku.

Klasyczne terminy aplikacji magnezu w uprawie zbóż ozimych



Fot. W. Szczepaniak



Niedobór siarki w pszenicy ozimej – chloroza międzynaczyniowa młodszych liści

SIARKA (S)

Charakterystyczne objawy niedoboru siarki:

- niedobory siarki trudno zidentyfikować i można je pomylić z niedoborami innych składników pokarmowych (np. azotu czy magnezu),
- pierwsze objawy występują na młodszych liściach, które ulegają rozjaśnieniu, bieleją, a także może się na nich pojawiać marmurkowatość czy chloroza międzynaczyniowa,
- chloroza wywołana niedoborem siarki – w odróżnieniu do niedoboru magnezu – nie przechodzi w nekrozy,
- w porównaniu do prawidłowo odżywionych młode liście są węższe, krótsze i sztywniejsze.

Klasyczne terminy aplikacji siarki w uprawie zbóż ozimych



Fot. K+S KALI GmbH



Niedobór wapnia w jęczmieniu – zamieranie liści

WAPŃ (Ca)

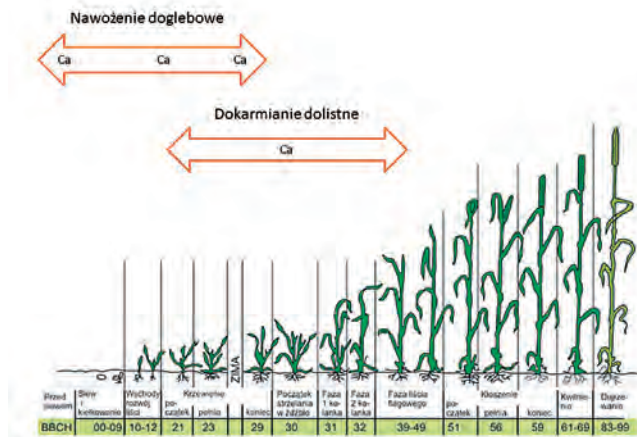
Charakterystyczne objawy niedoboru wapnia:

- specyficzne objawy niedoborów wapnia na zbożach w warunkach naturalnych obserwuje się bardzo rzadko,
- obserwowane skutki niedożywienia wapniem ujawniają się w sytuacji nie tyle niedoboru pierwiastka, ile działania czynników ograniczających dostateczne zaopatrzenie roślin w ten składnik; zalicza się do nich między innymi każdy proces ograniczający wzrost systemu korzeniowego, w tym na przykład nadmierne zakwaszenie gleby,
- pierwsze objawy niedoborów występują na młodych liściach w postaci ich przebarwień lub zamierania (zazwyczaj od wierzchołka do nasady liścia).

Warto wiedzieć:

Każdy czynnik zakłócający dopływ wody do rośliny zaburza również odżywienie roślin wapniem. Symptomy deficytu tego pierwiastka ujawniają się zatem w tkankach najbardziej wrażliwych na dopływ wody, czyli na młodych, szybko rosnących liściach. Tym bardziej, że wapń zalicza się do składników mało ruchliwych w roślinie. Z czynników żywieniowych pobieranie wapnia silnie ogranicza duża podaż w glebie azotu w formie amonowej, a także potasu, magnezu i sodu (pomiędzy tymi kationami występuje konkurencja o nośnik). Również wysoka podaż w glebie anionów fosforanowych i siarczanowych pogarsza odżywienie roślin tym składnikiem, gdyż aniony te z wapniem tworzą związki o małej rozpuszczalności.

Klasyczne terminy aplikacji wapnia w uprawie zbóż ozimych





Niedobór miedzi w pszenicy ozimej - charakterystyczne brązowienie kłosów

MIEDŹ (Cu)

Charakterystyczne objawy niedoboru miedzi:

- typową cechą jest więdnienie roślin, a także zwijanie się i obumieranie najmłodszych liści (miedź słabo przemieszcza się w roślinie), i to niezależnie od stanu zaopatrzenia w wodę; przyczyną tego zjawiska jest niedostateczna synteza lignin, co decyduje o wątłej strukturze ścian komórkowych naczyń i całej rośliny,
- w pierwszej kolejności na młodych liściach pojawiają się przebarwienia, ich końcówki stają się białe lub szare, więdną i skręcają się (tzw. świński ogonek),
- bardzo często w okresie dojrzewania występuje również brązowienie kłosów,
- wtórne objawy to zahamowanie (spowolnienie) wzrostu roślin (zarówno organów podziemnych, jak i nadziemnych), krótkie międzywęzła i małe liście, a także wzrost podatności na wymarzenie.

Klasyczne terminy aplikacji miedzi w uprawie zbóż ozimych





Niedobór manganu w pszenicy ozimej – zwiędły pokrój i szare plamy na liściach

MANGAN (Mn)

Charakterystyczne objawy niedoboru manganu:

- zakłócenia metabolizmu rośliny, którego pierwszym objawem jest znaczne zmniejszenie zawartości chlorofilu (zielonego barwnika), w wyniku czego na liściach pojawia się chloroza,
- wizualne objawy chlorozy manganowej nie są łatwe do zdiagnozowania, gdyż wykazują one znaczną różnorodność; zwykle ujawniają się na młodych, lecz w pełni rozwiniętych liściach, najpierw między nerwami pojawiają się punktowe, chlorotyczne a także szare i szarozielone plamki, które stopniowo rozrastają się w kierunku nerwów,
- przy silnym niedoborze manganu przebarwienia przekształcają się w nekrozy (tkanki obumierają) stopniowo niszczące blaszkę liściową,

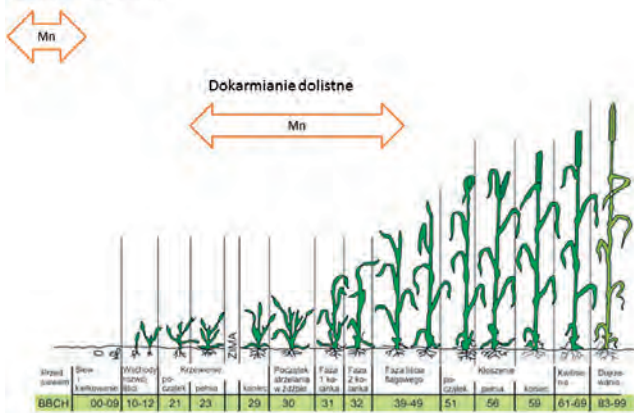
w zaawansowanym stadium chlorozy liść przyjmuje charakterystyczną marmurkową strukturę, a blaszka liściowa zagina się do środka wzdłuż nerwu środkowego (z czasem liść może ulec całkowitemu obumarciu lub złamaniu).

Warto wiedzieć:

Podstawową przyczyną występowania niedoborów manganu u roślin jest zbyt wysoki odczyn gleby. Kłopoty z prawidłowym odżywianiem występują już od pH powyżej 6,0 (6,3). W przypadku manganu obowiązuje zasada, że wraz ze wzrostem pH gleby spada w niej zawartość tego składnika w formach przyswajalnych dla roślin. Takie warunki występują przede wszystkim w glebach powstałych ze skał wapiennych (rędzinach, pararędzinach), a także mogą się wytworzyć wkrótce po zastosowaniu dużych dawek wapna nawozowego.

Klasyczne terminy aplikacji manganu w uprawie zbóż ozimych

Nawożenie doglebowe





Niedobór cynku w pszenicy ozimej – strzelisty pokrój i nieregularne chlorotyczne przebarwienia młodych, w pełni wykształconych liści

CYNK (Zn)

Charakterystyczne objawy niedoboru cynku:

- objawy ujawniają się najpierw na młodych, lecz w pełni rozwiniętych liściach,
- wczesne objawy pojawiają się na początku fazy strzelania w źdźbło; występuje zahamowanie wzrostu roślin, a liście przyjmują strzelisty pokrój, pojawiają się białobrazowe przebarwienia na wierzchołku lub/i krawędziach liścia,
- w fazie zaawansowanej w części środkowej blaszki liściowej pojawiają się plamy, występujące między nerwem środkowym a brzegiem blaszki; w miarę postępującego niedoboru nekrozy rozprzestrzeniają się w obu kierunkach blaszki liściowej, prowadząc ostatecznie do jej przełamania,
- w fazie zaawansowanej może również dochodzić do nekrotycznych przebarwień czubków i krawędzi liści starszych.

Warto wiedzieć:

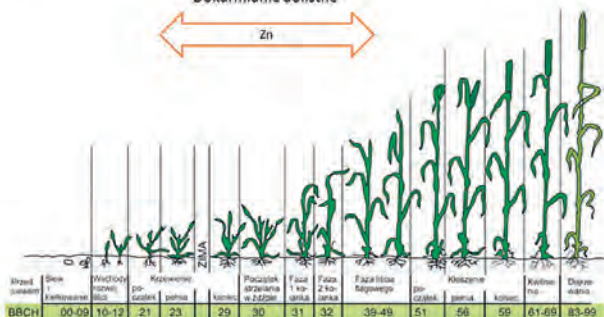
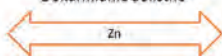
Podstawową przyczyną występowania niedoborów cynku u roślin, podobnie jak to ma miejsce w przypadku manganu, jest zbyt wysoki odczyn gleby. Kłopoty z prawidłowym odżywianiem występują przy odczynie zasadowym, tj. pH powyżej 7,2. Poza tym trzeba mieć na uwadze, że wysoki poziom nawożenia fosforem prowadzi do uwsteczniania przyswajalnych form cynku w glebie (cynk przechodzi w formy nierozpuszczalne, a przez to niedostępne dla roślin). Niedożywienie roślin cynkiem sprawia, że posiadają one między innymi słabo rozwinięty system korzeniowy, a także są bardziej podatne na patogeny grzybowe. W okresie po kwitnieniu deficyt tego składnika ogranicza wykształcenie ziarna, przez co posiada ono mniejszą masę.

Klasyczne terminy aplikacji cynku w uprawie zbóż ozimych

Nawożenie doglebowe



Dokarmianie dolistne



Fot. K+S KALI GmbH



Niedobór boru w pszenicy ozimej – karłowate rośliny ze słabo zaziarnionymi kłosami

BOR (B)

Charakterystyczne objawy niedoboru boru:

- spowolnienie tempa wzrostu roślin oraz zwiększenie ich skłonności do więdnienia,
- młode liście drobne, wąskie, przebarwiające się od wierzchołków,
- rośliny karłowate (o krótkich międzywęzłach), zawierające małą liczbę ziarniaków w kłosie.

Warto wiedzieć:

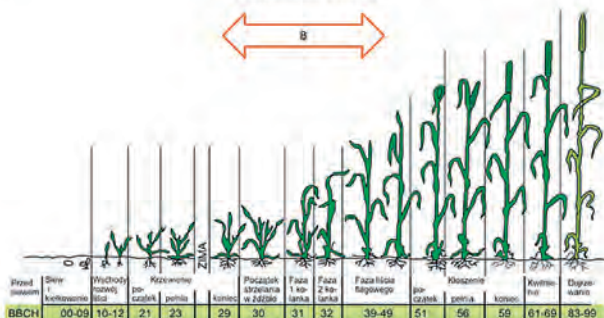
Zboża, poza kukurydzą, generalnie zalicza się do roślin tolerancyjnych na niedobór boru. Tym niemniej badania, które zostały przeprowadzone w ostatnich latach w uprawie pszenicy ozimej wykazały, że wspomaganie roślin tym składnikiem może skutkować istotnym wzrostem plonu ziarna. Warto wiedzieć, że w początkowym okresie rozwoju zbóż niedobory tego składnika ujawniają się dopiero przy koncentracji mniejszej niż 1,0 mg/kg suchej masy. Natomiast zwiększone zapotrzebowanie na bor zboża wykazują w fazie kwitnienia, co odzwierciedla krytyczna koncentracja tego składnika w roślinie kształtująca się na poziomie około 9 mg/kg suchej masy.

Klasyczne terminy aplikacji boru w uprawie zbóż ozimych

Nawożenie doglebowe



Dokarmianie dolistne





Niedobór żelaza w pszenicy ozimej – chloroza młodych liści

ŻELAZO (Fe)

Charakterystyczne objawy niedoboru żelaza:

- niedobór żelaza występuje na najmłodszych liściach w postaci chlorozy,
- chloroza żelazowa przypomina tę wynikającą z niedoboru magnezu, która w pierwszej kolejności ujawnia się na liściach starszych,
- u większości gatunków chloroza żelazowa obejmuje powierzchnie pomiędzy nerwami liści, a nerwy o zabarwieniu ciemnozielonym wyraźnie kontrastują z jasnozieloną lub żółtą barwą blaszki liściowej; z czasem na chlorotycznej tkance liściowej pojawiają się nekrotyczne rdzawe plamy.

Warto wiedzieć:

Podobnie jak w przypadku manganu i cynku podstawową przyczyną występowania niedoborów żelaza u roślin jest zbyt wysoki odczyn gleby – pH powyżej 6,5. Przyczynami niedoboru mogą być również wysokie dawki nawozów fosforowych, wysoka zasobność gleby w ten składnik, a także wysoka zasobność gleby w mangan i cynk (antagonizm jonowy).



Niedobór molibdenu – chloroza i deformacja blaszki liściowej

MOLIBDEN (Mo)

Charakterystyczne objawy niedoboru molibdenu:

- zakłócenia metaboliczne w roślinie prowadzące do zamierania tkanek,
- symptomy deficytu pojawiają się z reguły na najmłodszych tkankach,
- objaw pierwotny przejawia się deformacją blaszki liściowej, natomiast wtórnym jest bladozielone zabarwienie młodych liści, co wynika z niedostatecznego odżywienia roślin azotem,
- objawy niedoboru molibdenu ujawniają się w postaci: zamierania tkanek merystemów wierzchołkowych, redukcji i nieregularności kształtu blaszki liściowej, chlorozy i nekrozy blaszki liściowej, słabego zawiązywania ziarniaków.

Warto wiedzieć:

Niedobory molibdenu, w przeciwieństwie do innych podstawowych mikroelementów, obserwuje się przede wszystkim w kwaśnym odczynie gleby. W przypadku molibdenu obowiązuje zasada, że wraz ze wzrostem pH gleby zwiększa się w niej zawartość tego składnika w formach przyswajalnych dla roślin.



N

Nawożenie zbóż ozimych azotem – wprowadzenie

Jednym z nadrzędnych czynników, który należy spełnić chcąc zrealizować potencjał plonotwórczy uprawianych roślin jest opracowanie właściwej strategii ich nawożenia. Trzeba mieć na uwadze, że zboża ozime, podobnie jak inne rośliny uprawne, potrzebują nie tylko azotu (główny składnik plonotwórczy), ale również innych składników pokarmowych, tj. przede wszystkim fosforu, potasu, magnezu, siarki i mikroskładników (w pierwszej kolejności miedzi i manganu, a następnie cynku). Przy czym azot, jak już wspomniano, jest składnikiem nadrzędnym, a rola pozostałych sprowadza się w pierwszej kolejności do zwiększenia jego pobierania z gleby, a następnie do podniesienia efektywności plonotwórczej azotu, który został pobrany. Przystępując do nawożenia zbóż ozimych azotem należy zadbać, aby rośliny miały ten składnik do dyspozycji w odpowiednich ilościach, gdyż w innym przypadku redukują poszczególne elementy struktury plonu. W prawidłowej strategii nawożenia nie jest wskazany również

Warto wiedzieć

Niedobór azotu może prowadzić do spadku liczby źdźbeł kłosonośnych, redukcji kłosek (pięterek) i liczby płodnych kwiatków, co znacząco zmniejsza liczbę ziarniaków w kłosie. Natomiast w późniejszych fazach rozwojowych niedobór tego składnika powoduje zmniejszenie masy ziarniaków, które zwykle odznaczają się niską zawartością białka, co (przykładowo) w przypadku pszenicy eliminuje je jako ziarno jakościowe.

nadmiar tego składnika. W początkowych fazach wzrostu (faza krzewienia) wysoka dostępność azotu pobudza rośliny do intensywnego krzewienia, a także przyczynia się do dłuższej żywotności wytworzonych źdźbeł. Stąd też w łanach, które były dostatecznie lub nadmiernie rozkrzewione w okresie jesiennym, zbyt duża podaż azotu wczesną wiosną może prowadzić do nadmiernego ich zagęszczenia (oczywiście w sytuacji, gdy rośliny nie skończyły się krzewić już jesienią). A trzeba mieć na uwadze, że w zależności od gatunku oraz warunków glebowo-klimatycznych optymalna obsada kłosek w czasie zbioru to 500–700 szt./m². Oczywiście nie da się prowadzić łanu docelowo, pewien nadmiar źdźbeł pod koniec fazy krzewienia jest wskazany, gdyż w dalszych fazach rozwojowych (szczególnie w fazie strzelania w źdźbło) nawet w łanach prawidłowo prowadzonych część z nich ulega redukcji. Redukcja źdźbeł jest tym większa, im gorsze są warunki wegetacji (przykładowo wystąpi susza glebowa, szczególnie jeśli trwa przez dłuższy okres czasu). Zależy ona również od stanu roślin, tj. ich gęstości, stopnia rozkrzewienia, rozwoju systemu korzeniowego oraz zaopatrzenia w składniki pokarmowe (w tym w azot). Generalna zasada mówi, że im gęstszy łan, tym jest większa konkurencja o wodę i składniki pokarmowe, co w praktyce przekłada się na większą utratę źdźbeł w fazach po krzewieniu. Przystępując do uprawy zbóż warto mieć na uwadze fakt, że w łanach zbyt gęstych znacząca redukcja źdźbeł zachodzi niezależnie od dostępności wody i składników pokarmowych.



Nawożenie zbóż ozimych azotem w świetle zmian prawnych

Przystępując do sporządzenia planu nawożenia zbóż ozimych azotem trzeba mieć na uwadze, że obowiązujący od lipca 2018 roku „Program działań mający na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu”, czyli tzw. „nowa dyrektywa azotanowa” obliuguje większość rolników zarówno do stosowania tego składnika w określonych ramach czasowych, jak i dawkach, które są zależne od szeregu czynników, o czym będzie mowa w dalszej części publikacji.

Terminy stosowania

Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem nawozy azotowe mineralne i nawozy naturalne płynne na gruntach ornych można stosować od 1 marca do 20 października. Przy czym jesienny termin jest uzależniony od lokalizacji gospodarstwa, gdyż na terenie niektórych gmin okres ten skrócono do 15 października, a na terenie innych wydłużono do 25 października (tab.1). Natomiast nawozy naturalne stałe w całej Polsce wolno aplikować od 1 marca do 31 października. Jednocześnie postanowiono, że terminy zamieszczone w tabeli 1 nie mają zastosowania w przypadku, gdy zboża będą siane jesienią po późno zbieranych przedplonach, tj. buraku cukrowym, kukurydzy lub późnych warzywach. W takim przypadku dopuszczalna dawka azotu w wieloskładnikowych nawozach dla zakładanych upraw nie może przekroczyć dawki 30 kg N/ha. Przy czym należy szczegółowo udokumentować termin zbioru, datę stosowania nawozu, zastosowane nawozy i ich dawkę oraz termin siewu jesiennej uprawy. Rolnicy mogą również odstąpić od terminów podanych w tabeli 1 w sytuacji, gdy nie mogli dokonać zbiorów lub nawożenia z uwagi na niekorzystne warunki pogodowe, w szczególności nadmierne uwilgotnienie gleby. W takim przypadku termin graniczny stosowania nawozów to dzień 30 listopada.

Tabela 1. Terminy stosowania nawozów

Rodzaj gruntów	Nawozy azotowe mineralne i nawozy naturalne płynne	Nawozy naturalne stałe
Grunty orne	1 marca – 20 października	1 marca – 31 października
Grunty orne na terenie gmin objętych wykazem stanowiącym załącznik nr 2 do Programu	1 marca – 15 października	
Grunty orne na terenie gmin objętych wykazem stanowiącym załącznik nr 3 do Programu	1 marca – 25 października	

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. Dz. U. 12 lipca 2018 r. Poz. 1339

Potrzeby pokarmowe zbóż

Ocena poziomu nawożenia zbóż azotem przede wszystkim wymaga rozpoznania ich potrzeb pokarmowych względem tego składnika, gdyż stanowią one punkt wyjścia do ustalenia potrzeb nawozowych. W tym celu mnoży się zakładany plon ziarna przez pobranie jednostkowe azotu. Generalnie przyjmuje się, że pszenica jakościowa pobiera około 28–32 kg N na tonę ziarna (+ odpowiednia masa słomy), natomiast inne zboża ozime pobierają około 22–26 kg N. Tym niemniej zgodnie z obowiązującym od 2018 roku prawem (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. Dz. U. 12 lipca 2018 r. Poz. 1339”) w gospodarstwach, które są zobligowane do wykonania planu nawozowego, szacując potrzeby pokarmowe roślin powinniśmy korzystać z danych zamieszczonych w tabeli 2 (różnice występują dla pszenicy i pszenżyta).

Zatem zgodnie z rozporządzeniem zapotrzebowanie pszenicy jakościowej na azot dla plonu 8 ton ziarna z hektara kształtuje się na poziomie 216 kg N (8 ton x 27 kg N), a dla pozostałych zbóż dla tej samej wysokości plonu od 192 do 216 kg N (8 ton x 24–27 kg N).

Tabela 2. Pobranie jednostkowe azotu przez zboża ozime, kg/t ziarna (+ odpowiednia masa słomy)

Roślina	N [kg]
pszenica ozima	27
pszenżyto	27
żyto	24
jęczmień ozimy	24

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. Dz. U. 12 lipca 2018 r. Poz. 1339

Obliczanie dawki nawozowej

W celu obliczenia dawki nawozowej od zapotrzebowania należy odjąć ilość azotu, którą rośliny będą miały do dyspozycji z innych źródeł, zgodnie z poniższym wzorem:

$$N_n = [(P \times P_j) - (N_{\min (0-60 \text{ cm})} \times 0,9) - \Sigma N - N_k] / 0,7$$

którego elementy oznaczają:

N_n – dawka nawozowa azotu w kg N/ha,

P – zakładany plon ziarna w t/ha,

P_j – pobranie jednostkowe azotu w kg N/t ziarna + odpowiednia masa słomy,

$N_{\min}$ – zawartość azotu mineralnego w glebie w warstwie do 60 cm,

0,9 – równoważnik nawozowy dla azotu mineralnego w glebie dla roślin ozimych,

ΣN – suma azotu działającego z innych źródeł, przykładowo z obornika, gnojowicy itp. (oblicza się mnożąc ilość zastosowanego składnika razy równoważnik nawozowy),

N_k – korekta, którą się stosuje w przypadku, gdy zboża są uprawiane po przedplonach bobowatych,

0,7 – współczynnik wykorzystania N z mineralnych nawozów azotowych.

Na uwagę zasługuje fakt, że zgodnie z obowiązującym prawem zawartość azotu mineralnego w glebie, niezależnie od uprawianego gatunku, należy oznaczyć do głębokości 60 cm, a następnie potrzeby nawozowe obliczyć zgodnie z metodyką stosowaną w stacjach Chemiczno-Rolniczych. Natomiast przy braku analizy należy skorzystać z danych zamieszczonych w tabeli 3, które są takie same dla wszystkich gatunków roślin.

Tabela 3. Zasoby azotu mineralnego wiosną w warstwie gleby 0–60 cm, kg N/ha

Kategoria agronomiczna gleby	N [kg/ha]
bardzo lekka	49
lekka	59
średnia	62
ciężka	66

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. Dz. U. 12 lipca 2018 r. Poz. 1339

W sytuacji, gdy pozostawiono słomę po zbiorze przedplonu, wolno na jej rozkład dodatkowo zastosować do 30 kg N/ha, ale tylko w przypadku uprawy roślin ozimych. Natomiast korektę potrzeb nawozowych w przypadku, gdy zboża są uprawiane po przedplonach bobowatych, przeprowadza się zgodnie z danymi zamieszczonymi w tabeli 4.

Tabela 4. Ilość azotu działającego pozostającego po uprawie roślin bobowatych

Rodzaj przedplonu	Bobowate w czystym siewie				Bobowate w mieszankach z trawami lub zbożami	
	plon główny		międzyplon		plon główny	międzyplon
Przyorane resztki poźniwe	30 kg		15 kg		20 kg	10 kg
Przyorane całe rośliny na zielony nawóz	łubin żółty	74 kg	koniczyna czerwona	30 kg	50 kg	20 kg
	groch	77 kg	koniczyna biała	27 kg		
	seradela	65 kg	seradela	33 kg		
	pozostałe	60 kg	pozostałe	30 kg		

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. Dz. U. 12 lipca 2018 r. Poz. 1339

Warto wiedzieć

Producenci rolni, którzy nie są zobligowani do opracowania planu nawozowego, ale gospodarują na powierzchni większej lub równej 10 ha użytków rolnych lub utrzymują zwierzęta gospodarskie w liczbie większej lub równej 10 DJP według stanu średniorocznego, posiadają większą dowolność przy szacowaniu potrzeb nawozowych zbóż. Muszą jedynie pamiętać o tym, że nie wolno im przekroczyć maksymalnych ilości azotu działającego ze wszystkich źródeł (tab. 5), gdyż w innym przypadku, aby nie złamać prawa, muszą sporządzić plan nawozowy zgodnie z powyższymi założeniami i to nie tylko dla uprawianych zbóż, ale dla wszystkich roślin, które posiadają w płodozmianie.

Tabela 5. Maksymalne ilości azotu działającego ze wszystkich źródeł, kg N/ha¹⁾

Roślina uprawna	N [kg]
pszenica ozima	200
pszenżyto	180
żyto populacyjne	120
żyto mieszańcowe	150
jęczmień ozimy	140

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. Dz. U. 12 lipca 2018 r. Poz. 1339

- ¹⁾ Maksymalne ilości azotu działającego ze wszystkich źródeł należy pomniejszyć o:
- a. 20% – w przypadku gleb bardzo lekkich (do 10% cząstek o wymiarach poniżej 0,02 mm);
 - b. 10% – w przypadku gleb lekkich (11–20% cząstek o wymiarach poniżej 0,02 mm).

Termin aplikacji

Po określeniu zapotrzebowania zbóż na azot, w dalszym etapie postępowania należy ustalić terminy aplikacji w podanych w pierwszej części artykułu ramach czasowych, właściwy podział dawki oraz dokonać wyboru nawozu. Pomimo, że te aspekty strategii nawożenia zbóż nie są ujęte w tzw. „nowej dyrektywie azotanowej”, trzeba mieć świadomość, że są one często bardziej istotne dla końcowego efektu niż samo ustalenie ilości potrzebnego azotu.

Generalnie przyjmuje się, że:

- I** pszenicę jakościową na wiosnę zasadniczo nawozi się trzema dawkami,
- I** pozostałe zboża ozime dwoma dawkami.

Przy czym podział wiosennego nawożenia azotem na trzy dawki u wszystkich zbóż ozimych nie jest błędem agrotechnicznym, a wręcz jest zalecany w przypadku wysokiego nawożenia tym składnikiem. Pamiętać jedynie należy, że efektywność trzeciej dawki jest tym większa, im są lepsze warunki wodne w glebie. Zatem na terenach z cyklicznymi suszami należy się zastanowić nad jej wcześniejszym zastosowaniem lub w ogóle nad celowością jej stosowania. Poza tym trzeba mieć na uwadze fakt, że w ostatnich latach notuje się bardzo dużą zmienność warunków pogodowych, co ma niebagatelny wpływ zarówno na podaż azotu glebowego, jak i na wzrost i rozwój roślin. Zatem ustaleń dotyczących nawożenia zbóż azotem, które zostaną poczynione przed zastosowaniem dawki startowej, nie należy traktować sztywno, tylko trzeba reagować na bieżącą sytuację w łanie.

Wybór nawozu

Przystępując do wyboru nawozu trzeba mieć na uwadze, że pomimo iż zboża nie posiadają szczególnych preferencji co do formy azotu, to dobór nawozu, szczególnie w przypadku dawki startowej i nawożenia na kłos, nie jest obojętny.

W przypadku dawki startowej generalnie przyjmuje się zasadę, że im łan jest lepiej rozkrzewiony i mniej nam zależy na wiosennym krzewieniu, to w większym stopniu możemy bazować na nawozach zawierających formę amonową (N-NH_4^+) i/lub amidową (N-NH_2) azotu.

W sytuacji odwrotnej, tj. gdy łan jest słabo rozkrzewiony i musimy „nadrobić” zaległości z jesieni, przynajmniej część składnika należy zastosować w formie saletranej (N-NO_3^-), gdyż forma ta z jednej strony nie jest wiązana przez glebę (znajduje się tylko w roztworze glebowym), przez co w każdej chwili może być pobrana przez rośliny, a z drugiej azot w tej formie poprzez wpływ na gospodarkę hormonalną roślin lepiej pobudza je do krzewienia. Również ta forma ze względu na szybkość działania jest preferowana w przypadku dawki trzeciej, tj. nawożenia na kłos.

Dokonując wyboru nawozu azotowego warto zwrócić uwagę na zawartość składników drugoplanowych, szczególnie siarkę, gdyż efektywność nawożenia azotem w dużej mierze zależy od zaopatrzenia roślin w ten składnik. Jest to bardzo ważne, zwłaszcza gdy siarka została pominięta w dotychczasowym nawożeniu, gdyż trzeba wiedzieć, że dobre zaopatrzenie roślin w siarkę pozwala nie tylko na lepsze przetwarzanie azotu w plon, ale również przekłada się na lepszą jego jakość (wyższą zawartość białka).”

Ewidencja zabiegów agrotechnicznych związanych z nawożeniem azotem

Zarówno gospodarstwa, które są zobligowane do wykonania planu nawożenia azotem, jak i te, które gospodarują tym składnikiem w oparciu o tzw. maksymalne dawki azotu, powinny prowadzić ewidencję zabiegów agrotechnicznych związanych z nawożeniem tym składnikiem.

Prowadzona ewidencja powinna zawierać następujące informacje:

- datę zastosowania nawozu,
- rodzaj uprawy i powierzchnię uprawy, na której został zastosowany nawóz,
- rodzaj zastosowanego nawozu,
- dawkę zastosowanego nawozu,
- termin przyorania nawozu naturalnego, w przypadku zastosowania tego nawozu na terenie o dużym nachyleniu.

Ewidencję należy prowadzić w formie notatek własnych, arkuszy, dzienników, książki nawozowej lub w postaci elektronicznej. Wzór ewidencji zabiegów agrotechnicznych związanych z nawożeniem azotem został określony w załączniku nr 10 do Programu (tab. 6). Sporządzone dokumenty przechowuje się przez okres 3 lat od dnia zakończenia nawożenia wykonanego na podstawie posiadanego planu nawożenia azotem albo obliczeń maksymalnych dawek azotu.

Tabela 6. Ewidencja zabiegów agrotechnicznych związanych z nawożeniem azotem

Lp.	Data zastosowania nawozu ¹⁾	Uprawa, na której zastosowano nawóz (gatunek)	Powierzchnia uprawy (ha)	Powierzchnia, na której zastosowano nawóz (ha)	Rodzaj nawozu (zawartość N)	Dawka zastosowanego nawozu (kg N/ha)	Dawka zastosowanego nawozu (N/ha zastosowaną powierzchnię uprawy)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

1) W przypadku nawożenia na terenie o dużym nachyleniu podaje się również datę przyorania lub wymieszania nawozu naturalnego z glebą.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. Dz. U. 12 lipca 2018 r. Poz. 1339

NOTATKI

Tekst: dr hab. Witold Szczepaniak – Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu;
Tomasz Szymański – Saaten-Union Polska Sp. z o.o.

Zdjęcia: Witold Szczepaniak, K+S KALI GmbH,
Saaten-Union Polska Sp. z o.o., Fotolia.com

ISBN 978-83-954932-0-1



Jesteśmy organizacją utworzoną w 1965 roku przez siedem niemieckich firm hodowlano-nasiennych. Naszym nadrzędnym celem jest wyhodowanie najnowszych odmian roślin przystosowanych do nowoczesnego rolnictwa.

W Polsce nasiona odmian SAATEN-UNION znane są od lat, jednak właściwy rozwój organizacji nastąpił w 1999 roku, kiedy powstała firma SAATEN-UNION Polska. Dziś oferujemy szeroką gamę wysokowydajnych odmian roślin rolniczych zbóż, kukurydzy oraz roślin poplonowych. Zespół SAATEN-UNION Polska zajmuje się wprowadzaniem na rynek nowoczesnych odmian poprzez organizację reprodukcji i dystrybucji nasion. Coraz większego znaczenia w nowoczesnym rolnictwie i nasiennictwie nabierają odmiany hybrydowe (mieszańcowe), które zapewniają producentowi wysoki i stabilny poziom plonowania.

Nasze odmiany spełniają wysokie wymagania współczesnego rolnictwa i są z powodzeniem wdrażane do nowych, bardziej przyjaznych środowisku technologii uprawy w Polsce. Duże znaczenie dla osiągnięć firmy ma prowadzona od kilku lat współpraca hodowców zrzeszonych w SAATEN-UNION z polskimi hodowcami i firmami hodowlano-nasiennymi. Efektem tego współdziałania jest zarejestrowanie kilku wspólnych odmian (mieszańców) kukurydzy i żyta. Bogata wymiana materiałów doświadczalnych pomiędzy hodowcami przyczyniła się również do wprowadzenia na rynek europejski odmian hodowanych w Polsce.

NASI DORADCY



1 Kamil Radkiewicz
tel. 538 239 105
kamil.radkiewicz@dsv-polska.pl

2 Krzysztof Wróbel
tel. 532 414 055
krzysztof.wrobel@saaten-union.pl

3 Anna Patalon
tel. 728 923 002
anna.patalon@saaten-union.pl

4 Krzysztof Chojnowski
tel. 662 156 079
krzysztof.chojnowski@dsv-polska.pl

5 Maciej Tullin
tel. 507 873 735
maciej.tullin@dsv-polska.pl

6 Daniel Tubicz
tel. 532 414 054
daniel.tubicz@saaten-union.pl

7 Dariusz Frączak
tel. 728 321 550
dariusz.fraczak@dsv-polska.pl

8 Marcin Mierzejewski
tel. 664 720 001
marcin.mierzejewski@dsv-polska.pl

9 Andrzej Dawidowicz
tel. 504 019 139
andrzej.dawidowicz@saaten-union.pl

10 Tomasz Badurski
tel. 662 104 048
tomasz.badurski@saaten-union.pl

11 Robert Rybak
tel. 513 495 510
robert.rybak@dsv-polska.pl

12 Marta Spytek
tel. 513 105 411
marta.spytek@saaten-union.pl

ISBN 978-83-954932-0-1

WWW.SAATEN-UNION.PL

