

# Dlaczego słomę należy potraktować azotem?

dr hab. Witold Szczepaniak, prof. UPP, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Jak powszechnie wiadomo słoma to nawóz organiczny, który stanowi cenne źródło składników pokarmowych, co ma szczególne znaczenie przy obecnej cenie nawozów mineralnych.

Jednakże trzeba mieć na uwadze, że składniki pokarmowe zawarte w słomie będą dostępne dla roślin dopiero po jej rozłożeniu, tj. mineralizacji, gdyż rośliny pobierają z gleby składniki mineralne, a nie organiczne. Dlatego po raz kolejny warto przypomnieć podstawowe informacje dotyczące nawożenia słomą, które mają wpływ na efektywność tego zabiegu, a w konsekwencji na oszczędności, na które możemy sobie pozwolić dysponując stanowiskiem z pozostawioną słomą. Zatem pozostawiając na polu słomę trzeba przede wszystkim:

## 1. Uregulować stosunek węgla do azotu (C:N)

Stosunek C:N w słomie waha się średnio od 40–80:1 (Tab. 1), dla porównania w oborniku ten stosunek kształtuje się na poziomie około 30:1, a w próchnicy 10:1. Stąd też, słoma stanowi dla mikroorganizmów glebowych bardzo dobre źródło węgla, ale relatywnie słabe azotu (szczególnie słoma zbóż i kukurydziana). W związku z tym może do-

chodzić do związania azotu w glebie przez mikroorganizmy (proces ten często nazywany jest biologicznym uwstecznianiem azotu lub immobilizacją tego składnika), które zwiększyły swoją liczebność wskutek dużej dostępności węgla, co w konsekwencji zmniejsza dostępność tego składnika dla roślin. W praktyce rolniczej, celem uniknięcia tego niekorzystnego zjawiska należy na 1 tonę przyoranej słomy zastosować zwykle od 5 do 8 kg N. Dokładna dawka zależy od warunków glebowych, jak i od składu chemicznego słomy, szczególnie od stosunku C:N. Na glebach lekkich o niskiej zasobności w azot, lub cięższych i wilgotnych, czyli o stosunkowo małej szybkości mineralizacji słomy, stosujemy około 8 kg, natomiast w stanowiskach o dobrej strukturze i bogatych w próchnicę dawkę około 5 kg N na 1 tonę słomy. Dawkę azotu na przyorywaną słomę można również wyliczyć posługując się poniższym wzorem:

$$D_N = (1,2\% - x\%) \cdot P_s$$

gdzie:

$D_N$  – dawka azotu na słomę,

1,2 % – krytyczna zawartość azotu w przyorywanej biomacie przy, której procesy biologicznego uwsteczniania tego składnika i mineralizacji się równoważą,

x % – zawartość azotu w przyorywanej słomie,

$P_s$  – plon słomy.

Przykładowo przyjmując, że przyorujemy 8 ton słomy, która zawiera 0,5 % N (0,5 % w 1 tonie, tj. 5 kg N) to wskazane jest zastosowanie 56 kg N.

$$D_N = (1,2\% - 0,5\%) \cdot 8 = 0,7\% \text{ (7 kg N)} \cdot 8 = 56 \text{ kg N}$$

Aby skorzystać z powyższego wzoru



dr hab. Witold Szczepaniak, prof. UPP

konieczna jest znajomość zarówno zawartości azotu w przyorywanej słomie, jak i jej ilość (o czym poniżej). Warto wiedzieć, że słoma rzepakowa jest bogatsza w ten składnik w porównaniu ze słomą kukurydzianą i zbóż. Przyjmuje się, że słoma rzepakowa średnio zawiera 1,0–1,2, słoma kukurydziana 0,8–1,0, a słoma zbóż 0,3–0,7 % N. Stąd też w praktyce azot należy stosować na słomę zbóż i kukurydzianą, natomiast na słomę rzepakową nawożenia azotem należy zaniechać.

## 2. Określić plon słomy

Drugim kluczowym elementem poza ustaleniem dawki azotu na tonę słomy jest określenie plonu słomy z hektara. Celem oszacowania plonu słomy można posłużyć się stosunkiem plonu głównego do ubocznego, tj. wskaźnikiem określającym ile jednostek (np. ton) słomy przypada na jednostkę ziarna. Wartości te wynoszą przeciętnie: dla kukurydzy, żyta i pszenżyta około 1,2, a dla pozostałych zbóż to ok. 0,95–1,05. Jak widać z powyższego zestawienia posługując się tą metodą jesteśmy w stanie ocenić tylko przybliżony plon słomy. Wahania w wielkości wskaźników wynikają z różnic odmianowych, stanowiskowych, jak i pogodowych w danym sezonie wegetacyjnym. Nie bez znaczenia jest również fakt skracania zbóż. Stąd też w celu dokładnego zdefiniowania ilości przyorywanej słomy w przypadku zbóż

**Tab. 1.** Średni stosunek C:N w słomie wybranych gatunków roślin

Roślina	Stosunek C : N
Słoma rzepakowa	40–50:1
Słoma kukurydziana	60:1
Słoma jęczmienna	65:1
Słoma owsiana	65:1
Słoma żytnia	80:1
Słoma pszenna	80:1

należy pobrać na polu w czasie żniw od kilku do kilkunastu prób, przykładowo z 1 m<sup>2</sup> (im większa zmienność przestrzenna pola tym więcej prób), które należy zważyć. Następnie po zbiorze należy odjąć plon ziarna przyjmując przelicznik, że 1 tona/ha równa się 100 gramów/m<sup>2</sup>.

### 3. Wybrać nawóz i termin jego zastosowania

Azot można zastosować bezpośrednio na słomę lub poprzez zwiększenie pierwszej dawki tego składnika w uprawie rośliny następczej. Wybór terminu zależy od rolnika, ale lepsze efekty daje działanie w pierwszym terminie, które pozwala na dowolność w wyborze formy azotu w nawozie. Azot na słomę możemy stosować w każdej formie od nawozów wieloskładnikowych, przez stałe nawozy azotowe, nawozy płynne (RSM), aż po dającą również dobre efekty gnojowicę, czy też gnojówkę. Warto wiedzieć, że stosując gnojowicę, poza azotem stosujemy również inne składniki pokarmowe. Średnio 1 m<sup>3</sup> (1000 litrów) nawozu zawiera przy zawartości około 6–10 % suchej masy: 3–5 kg azotu, 1,5–3,0 kg fosforu, 3–4 kg potasu, a także magnez, wapń i pewne ilości mikroelementów. Pod względem koncentracji składników gnojowica zwykle ustępuje obornikowi. Ale azot w gnojowicy występuje w większej ilości w formach łatwo dostępnych, np. w dobrze przefermentowanym oborniku około 10 % azotu jest w formie amonowej (N-NH<sub>4</sub>), a w gnojowicy jest to około 50–60 % puli składnika. Stąd też gnojowica działa szybciej niż obornik ale za to znacznie krócej. Dlatego bardzo dobrze nadaje się do stosowania na słomę szczególnie, gdy zamierzamy później jeszcze wysiać poplon na przyoranie. Zalecana dawka to około 20–50 m<sup>3</sup> w zależności od wartości gnojowicy i plonu słomy.



Słoma jest cennym źródłem składników pokarmowych (W. Szczepaniak)

Oczywiście po aplikacji konieczne jest, jak najszybsze wymieszanie z glebą rozlewanych na słomę nawozów by uniknąć strat azotu.

### 4. Dobrze rozdrobnić i wymieszać słomę z glebą

Równie ważnym warunkiem prawidłowego przebiegu procesów mineralizacji słomy, jak omówione powyżej czynniki jest odpowiednie jej rozdrobnienie i przykrycie, a mianowicie:

- ściernisko nie powinno być wyższe niż 20 cm (przy większej jego wysokości mogą wystąpić kłopoty nie tylko z rozkładem, ale także z przykryciem),
- długość fragmentów słomy do 7–8 cm, a tylko 5 % może dochodzić do 20 cm,
- słoma musi być równomiernie

rozrzucana po powierzchni pola i dobrze wymieszana z glebą (im gleba cięższa tym płycej, przy czym minimalna głębokość powinna wynosić około 2 cm/1 tonę przyorywanej słomy), aby nie dochodziło do pogorszenia warunków wzrostu korzeni roślin następczych.

Przestrzeganie powyższych warunków ma na celu stworzenie optymalnych warunków rozkładu słomy w glebie, które są gwarantem jej wysokiej wartości nawozowej. Oczywiście analizę wartości nawozowej słomy nie można ograniczać tylko do azotu, gdyż trzeba mieć na uwadze, że w słomie znajduje się szereg innych cennych składników pokarmowych. Słoma jest przede wszystkim nośnikiem potasu, którego znajduje się w niej najwięcej (Tab. 2). W praktyce wartość na-

**Tab. 2.** Przybliżona ilość składników pokarmowych wprowadzonych do gleby w słomie, w kg

Substancja organiczna	Składniki pokarmowe			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
Słoma zbóż	5,0	2,0	15,0	1,4
Słoma kukurydziana	9,0	3,0	20,0	2,0
Słoma rzepakowa	11,0	5,0	30,0	2,5

\* Wprowadzona ilość składników pokarmowych została wyliczona dla 1 t słomy

\*\* Zawartość składników pokarmowych w słomie zależy od szeregu czynników (między innymi od jej plonu, nawożenia, warunków pogodowych, odmiany itp. stąd też podane w tabeli wartości należy traktować jako orientacyjne – w myśl zasady, że nie ma dwóch takich samych nawozów organicznych!!!

wozową słomy można rozpatrywać zarówno w członie zmianowania (przykładowo: pszenica ozima–burak cukrowy), jak i całym zmianowaniu. Rozpatrując składniki w członie zmianowania trzeba mieć na uwadze, że w pierwszym roku po wprowadzeniu nawozów dostępna dla roślin jest tylko ich część, gdyż rozkładają się one w glebie przez kilka lat. Przyjmuje się, że w pierwszym roku uwalnia się do gleby około 20–30 % azotu (w przypadku słomy kukurydzianej i zbóż warunkiem jest regulacja stosunku C:N), 15–25 % fosforu, 45–55 % potasu i 20–30 % magnezu. Podczas, gdy w całym zmianowaniu wartości te zwiększają się do 50–60 % w przypadku azotu i magnezu, 40–50 % w

przypadku fosforu i nawet 80–90 % w przypadku potasu.

Jak wynika z przytoczonych informacji wykorzystanie słomy jako nawozu organicznego wymaga od rolnika przestrzegania pewnych zasad, które decydują zarówno o szybkości jej rozkładu, jak i o dostępności uwalniających się składników pokarmowych dla roślin. Pozostawiając na polu słomę należy zmniejszyć nawożenie mineralne o ilość składników, które uwolnią się w procesie mineralizacji w pierwszym roku po ich zastosowaniu, a ściślej mówiąc w okresie, w którym rośliny potrzebują i pobierają składniki pokarmowe (trzeba pamiętać o różnicach gatunkowych, przykładowo okres intensywnego rozkładu słomy po-

krywa się z okresem wzmożonego zapotrzebowania na składniki pokarmowe kukurydzy i buraków cukrowych, natomiast rzepak czy zboża większość tych składników powinny pobrać wcześniej). Przy czym trzeba zaznaczyć, że dokładne oszacowanie szybkości uwalniania się składników, tj. ilości, z której rośliny mogą skorzystać w okresie wegetacji jest bardzo trudne i zazwyczaj obarczone błędem. Wynika to z braku możliwości dokładnego przewidywania warunków pogodowych (szczególnie sumy i rozkładu opadów a także temperatur), które w sposób istotny wpływają na życie biologiczne gleby, a tym samym procesy mineralizacji materii organicznej w glebie.

## Działania producenta Cukru Królewskiego wyróżnione „złotym certyfikatem” REDcert<sup>2</sup>

Producent Cukru Królewskiego już po raz drugi uzyskał najwyższy poziom **certyfikatu REDcert<sup>2</sup>**, będącego złotym odpowiednikiem Farm Sustainability Assessment (FSA). Stanowi to potwierdzenie, że Südzucker Polska S.A. przetwarza, a współpracujący z koncernem plantatorzy uprawiają buraki cukrowe zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Südzucker Polska S.A. w ubiegłym roku został pierwszym przedsiębiorstwem w Polsce, któremu przyznano **certyfikat REDcert<sup>2</sup>** na poziomie wydajności „Gold”. Producent oraz współpracujący z nim lokalni rolnicy właśnie potwierdzają tym samym, że stosują praktyki zgodne z najwyższymi kryteriami Inicjatywy na Rzecz Zrównoważonego Rolnictwa. O krokach podejmowanych przez Südzucker Polska S.A. na rzecz

zrównoważonego rozwoju oraz ich wpływie na jakość produktu opowiedzieli więcej Zbigniew Izdebski, Dyrektor ds. Agrotechniki oraz Bartosz Formella, Dyrektor ds. Zarządzania Jakością.

– *Ponowne uzyskanie najwyższego poziomu certyfikatu REDcert<sup>2</sup> świadczy o wyjątkowej dbałości firmy o bezpieczny dla planety proces produkcji, na każdym jego etapie. W Südzucker Polska S.A. zależy nam, aby robić to już od momentu uprawy surowca, tak aby nasi plantatorzy uzyskiwali produkty rolne najwyższej jakości. Rolnicy otrzymują od nas również wsparcie merytoryczne z zakresu zrównoważonych metod rolniczych. Ich gospodarstwa regularnie poddawane są zewnętrznym audytom. Nieprzerwanie prowadzimy też program „Kwitnące Pola”, w ramach którego dostarczamy lokalnym rolnikom nasiona mieszanek kwiatowych do wysiania na obrzeżach pól, a tym samym wspólnie wspieramy bioróżnorodność. To szereg działań,*



które w efekcie prowadzą do uzyskania dobrej jakości surowca, wyprodukowanego w duchu sustainability – powiedział Zbigniew Izdebski.

– *Dbamy również o niwelowanie negatywnych skutków cyklu przetwórczego, m.in. w pełni wykorzystując otrzymane produkty uboczne – melasę, wysłodki czy wapno defekosaturacyjne. Redukujemy też hałas zakładów produkcyjnych i minimalizujemy eksploatację zasobów wodnych. Z pełną odpowiedzialnością możemy powiedzieć, że naszym klientom dostarczamy wysokiej jakości cukier z buraków cukrowych, powstający w wyniku zrównoważonej produkcji – dodał Bartosz Formella, Dyrektor ds. Zarządzania Jakością (Südzucker Polska S.A.).*