



Możliwości stosowania na TUZ środków wspomagających uprawę roślin i nawozowych produktów mikrobiologicznych

mgr inż. Wojciech Stopa

w.stopa@itp.edu.pl

Szkolenie w formie online dla pracowników stacji chemiczno-rolniczych, doradców rolnych i rolników nt. „Racjonalne nawożenie trwałych użytków zielonych” w ramach Zadania 2 „Racjonalne nawożenie” realizowanego na podstawie umowy dotacyjnej nr DIW.ib.070.3.2025 zawartej między Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi a Instytutem Technologiczno-Przyrodniczym – Państwowym Instytutem Badawczym

Plan prezentacji

- Wprowadzenie i **definicje środków wspomagających uprawę roślin (śwur) i nawozowych produktów mikrobiologicznych (npm)**
- Potrzeba stosowania śwur i npm
- Cel i możliwości wykorzystania śwur i npm
- Potencjał nawozowy śwur i npm
- Zasady stosowania śwur i npm na TUZ
- Badania naukowe śwur i npm
- Podsumowanie

Środki wspomagające uprawę roślin, tj. środki poprawiające właściwości gleby, stymulatory wzrostu oraz podłoża do uprawy

- **środek poprawiający właściwości gleby** – niebędące produktami nawozowymi UE substancje dodawane do gleby w celu poprawy jej właściwości lub jej parametrów chemicznych, fizycznych, fizykochemicznych lub biologicznych;
- **stymulator wzrostu** – niebędący produktem nawozowym UE związek organiczny lub mineralny lub jego mieszanina, wpływający korzystnie na rozwój roślin lub inne procesy życiowe roślin, z wyłączeniem regulatora wzrostu będącego środkiem ochrony roślin w rozumieniu przepisów o ochronie roślin;
- **podłoże do upraw** – niebędący produktem nawozowym UE materiał inny niż gleba, w tym substraty, w którym uprawiane są rośliny.



źródło: własne

Nawozowe produkty mikrobiologiczne

Produkty zawierające **wyłącznie mikroorganizmy**, w tym mikroorganizmy **martwe lub nieaktywne**, lub konsorcja tych mikroorganizmów oraz substancje stanowiące pożywkę dla tych mikroorganizmów i ich metabolity, a także nieszkodliwe substancje resztkowe z pożywek, które **poprawiają aktywność biologiczną gleby lub stymulują procesy odżywiania roślin lub grzybów**, a wyłącznym celem ich zastosowania jest **poprawa efektywności wykorzystania składników pokarmowych przez rośliny lub grzyby, ich odporności na stres abiotyczny, ich cech jakościowych lub przyswajalności** przez nie składników pokarmowych z form trudno dostępnych w glebie.



źródło: własne

Ustawa o nawozach i nawożeniu

Środek wspomagający uprawę roślin

- Spełnienia wymagania jakościowe
- Nie zawiera zanieczyszczeń w ilości przekraczającej dopuszczalne wartości zanieczyszczeń



Środek poprawiający właściwości gleby

- Jest przydatny do poprawy właściwości lub parametrów chemicznych, fizycznych, fizykochemicznych lub biologicznych gleby,
- Nie stanowi zagrożenia zdrowia ludzi lub zwierząt lub środowiska po zastosowaniu zgodnie z instrukcją stosowania i przechowywania

Stymulator wzrostu

- wpływa korzystnie na rozwój roślin lub inne procesy życiowe roślin w inny sposób niż składnik pokarmowy roślin,
- nie stanowi zagrożenia zdrowia ludzi lub zwierząt lub środowiska po zastosowaniu zgodnie z instrukcją stosowania i przechowywania

Nawozowe produkty mikrobiologiczne

- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 11 grudnia 2022 w sprawie upoważnienia Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego

Kategorie funkcji produktów na podstawie rozporządzenia 2019/1009

PFC 3 polepszacz gleby	Polepszacz gleby jest produktem nawozowym UE, którego funkcja polega na utrzymaniu, poprawie lub ochronie właściwości fizycznych lub chemicznych, struktury lub aktywności biologicznej gleby, do której jest dodawany.
PFC 3(A): Organiczny polepszacz gleby	Organiczny polepszacz gleby składa się z materiału, który w 95 % jest wyłącznie pochodzenia biologicznego. Organiczny polepszacz gleby może zawierać torf, leonardyt i lignit, ale nie może zawierać żadnych innych materiałów skamieniałych lub zawartych w formacjach geologicznych.
PFC 3(B): Nieorganiczny polepszacz gleby	Nieorganiczny polepszacz gleby to polepszacz gleby inny niż organiczny polepszacz gleby.
PFC 4: Podłoże do upraw	Podłoże do upraw jest produktem nawozowym UE innym niż gleba na miejscu, którego funkcja polega na byciu materiałem, w którym rosną rośliny lub grzyby. Na potrzeby niniejszego punktu do roślin zalicza się algi.
PFC 5: Inhibitor	Inhibitor jest produktem nawozowym UE, którego funkcja polega na poprawie mechanizmów uwalniania składników pokarmowych z produktu dostarczającego roślinom składników pokarmowych dzięki temu, że opóźnia lub zatrzymuje działanie określonych grup mikroorganizmów lub enzymów.
PFC 5(A): Inhibitor nitrifikacji	Inhibitor nitrifikacji hamuje biologiczne utlenianie azotu amonowego ($\text{NH}_3\text{-N}$) do azotu azotanowego ($\text{NO}_2\text{-}$), spowalniając w ten sposób tworzenie się azotu azotanowego ($\text{NO}_3\text{-}$).
PFC 5(B): Inhibitor denitryfikacji	Inhibitor denitryfikacji hamuje tworzenie się podtlenku azotu (N_2O) przez spalanie lub blokowanie przekształcania się azotu azotanowego ($\text{NO}_3\text{-}$) w azot gazowy (N_2) bez wpływania na proces nitrifikacji opisany w PFC 5(A).
PFC 5(C): Inhibitor ureazy	Inhibitor ureazy hamuje hydrolityczne działanie enzymu ureazy na mocznik ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$), ukierunkowane przede wszystkim na ograniczenie uwalniania się amoniaku.
PFC 6: Biostymulator	Biostymulator to produkt nawozowy UE, którego funkcja polega na stymulowaniu procesów odżywiania roślin niezależnie od zawartości składników pokarmowych w produkcie, którego wyłącznym celem jest poprawa co najmniej jednej z następujących cech rośliny lub ryzosfery rośliny:
PFC 6(A): Biostymulator mikrobiologiczny	Biostymulator mikrobiologiczny składa się z mikroorganizmu lub konsorcjum mikroorganizmów...może zawierać mikroorganizmy, w tym mikroorganizmy martwe lub nieaktywne i nieszkodliwe substancje reszkowe z pożywek, na których zostały one wyprodukowane (zaliczamy: <i>Azotobacter</i> spp., Grzyby mikoryzowe, <i>Rhizobium</i> spp., <i>Azospirillum</i> spp.)
PFC 6(A): Biostymulator niemikrobiologiczny	Biostymulator niemikrobiologiczny to biostymulator inny niż biostymulator mikrobiologiczny.
PFC 7: Mieszanina produktów nawozowych	Produkt nawozowy mieszany to produkt nawozowy UE składający się z co najmniej dwóch produktów nawozowych UE PFC 1–PFC 6, dla których dla każdego składowego produktu nawozowego UE w danej mieszance wykazano zgodność z wymogami niniejszego rozporządzenia zgodnie z procedurą oceny zgodności mającą zastosowanie do tego składowego produktu nawozowego UE.

- Wykaz **środków poprawiających właściwości gleby i stymulatorów** można znaleźć na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi zakładka co robimy -> produkcja roślinna -> nawozy i nawożenie, lub:

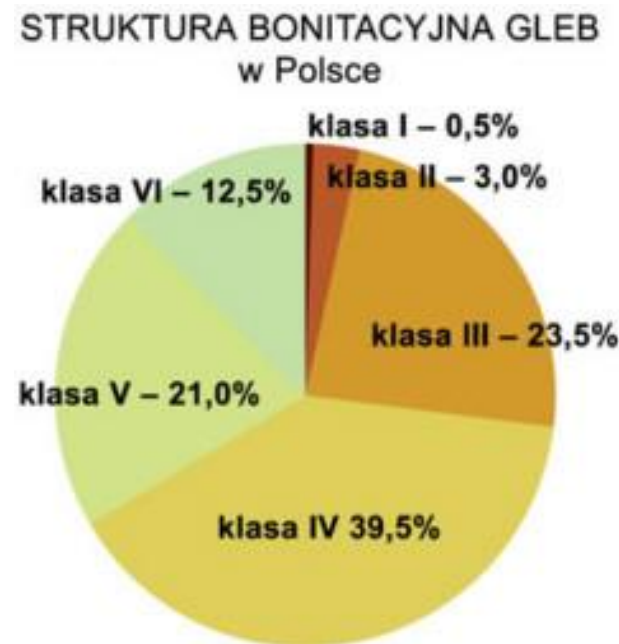
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wykaz-nawozow-i-srodkow-wspomagajacych-uprawe-roslin>

- Wykaz **nawozowych produktów mikrobiologicznych** można znaleźć na stronie INUG -> zakładka OFERTA -> Lista nawozowych produktów mikrobiologicznych

https://www.iung.pl/wp-content/uploads/2025/05/wykaz_npm_26.05.2025.pdf

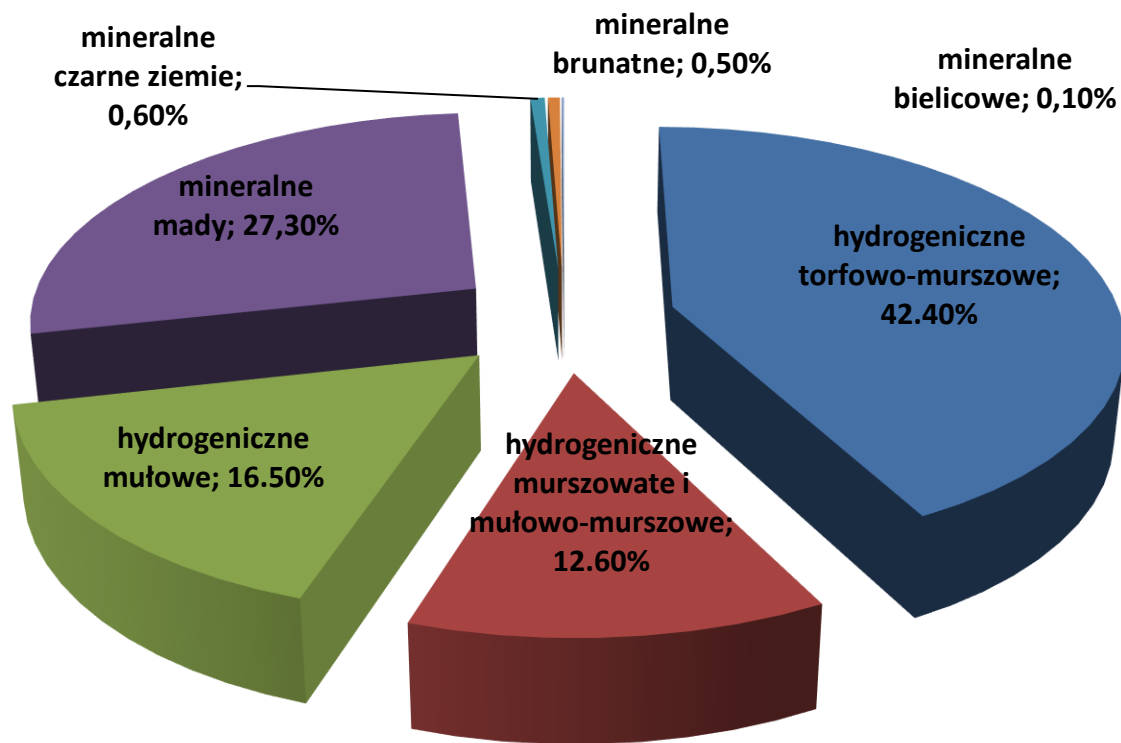
Potrzeba stosowania środków wspomagających uprawę roślin i nawozowych produktów mikrobiologicznych

- Zapobieganie degradacji gleby i przywrócenie jej żyzności,
- Zwiększenie odporności TUZ na czynniki stresowe,
- Poprawa jakości paszy,
- Zwiększenie produktywności gospodarstwa,
- Ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko.



<http://www.wiking.edu.pl/article.php?id=273>

*regularna analiza jakości gleby i odpowiedzialne stosowanie środków wspomagających uprawę roślin to klucz do efektywnego i ekologicznego zarządzania trwałymi użytkami zielonymi



1% - gleb TUZ zalicza się do kompleksu 1z
 51% - do kompleksu 2z
 48% - do kompleksu 3z

Co nie stanowi konkurencji
 dla upraw na GO

Cel i możliwości stosowania środków wspomagających uprawę roślin

Środki poprawiające właściwości gleby

- Poprawa struktury gleby,
- Zwiększenie zawartości materii organicznej i próchnicy,
- Wspomaganie życia biologicznego gleby,
- Zwiększenie pojemności sorpcyjnej gleby,
- Poprawa wykorzystania nawozów mineralnych,
- Neutralizacja toksycznych substancji.

Stymulatory wzrostu roślin

- Zwiększenie plonowania,
- Poprawa jakości paszy,
- Zwiększenie odporności na stres,
- Poprawa efektywności wykorzystania środków pokarmowych,
- Wspieranie bioróżnorodności mikrobiologicznej gleby.



Źródło: własne

Środki wspomagające uprawę roślin

Składnik	Funkcja
Mączki skalne	Poprawiają strukturę gleby, dostarczają dużej ilości łatwo dostępnego krzemu oraz szerokiego spektrum mikroelementów (żelazo, mangan, cynk, bor) w formach stopniowo uwalnianych
Kwasy humusowe	Naturalne związki organiczne, kluczowe składniki próchnicy. Zwiększają pojemność wymiany kationów (CEC), co poprawia zdolność gleby do zatrzymywania składników odżywczych i zmniejsza ich wypłukiwanie, wzmacniają system korzeniowy
Ekstrakty z alg morskich	Stymulują aktywność mikrobiologiczną w glebie, poprawiają rozwój korzeni i ogólną vitalność roślin. Mogą poprawiać agregację gleby.
Preparaty enzymatyczne	Wprowadzają do gleby enzymy, które przyspieszają rozkład materii organicznej i cykle składników odżywczych, poprawiając dostępność substancji dla roślin.
Aminokwasy i peptydy	Stanowią łatwo przyswajalne źródło azotu organicznego. Działają jako prekursorzy białek i chlorofilu, wspierając fotosyntezę. Wiele aminokwasów (np. prolina, glicyna) odgrywa kluczową rolę w zwiększaniu odporności roślin na stresy środowiskowe.
Perlit i wermikulit	Zwiększają napowietrzenie gleby, zwiększają pojemność wodną
Hydrożele i polimery superabsorpcyjne	Zwiększają retencję wody w glebach piaszczystych, poprawiają dostępność wody dla roślin w okresach suszy.
Mączki skalne	Poprawiają strukturę gleby, dostarcza dużej ilości łatwo dostępnego krzemu oraz szerokiego spektrum mikroelementów (żelazo, mangan, cynk, bor) w formach stopniowo uwalnianych

Przykładowe środki stosowane na TUZ

Skład nawozu UG max Plus:

- azot: co najmniej 0,20 % (m/m),
- fosfor: co najmniej 0,02 % (m/m),
- potas: co najmniej 0,20 % (m/m),
- magnez: co najmniej 0,01 % (m/m),
- wapń: co najmniej 0,02 % (m/m),
- siarka: co najmniej 0,02 % (m/m),
- substancja organiczna (sucha masa): co najmniej 40,0 % (m/m),
- zawartość bakterii Lactobacillus: co najmniej 6×10^3 jkt/ml,
- pH: poniżej 4,0.

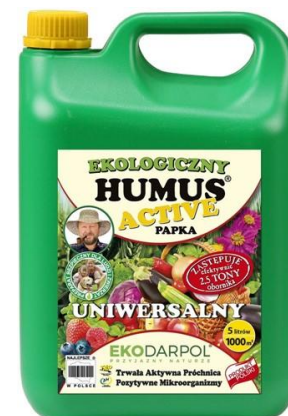


Stosowanie środków należy robić kompleksowo z nawozami, aby uzyskać optymalne efekty.

Humus Active Papka

Skład:

- 55% kwasów humusowych,
- pozytywne mikroorganizmy
- makro- i mikroelementy:
 - azot(N) min. 0,02%(m/m),
 - fosfor(P_2O_5) min. 0,30% (m/m),
 - potas (K_2O) min. 0,55% (m/m),
 - magnez (MgO) min. 0,05% (m/m),
 - wapń (CaO) min. 0,30%(m/m),
 - żelazo (Fe) min. 450,0 mg/kg,
 - mangan (Mn) min. 15,0 mg/kg,
 - cynk (Zn) min. 3,0 mg/kg,
 - miedź (Cu) min. 1,0 mg/kg



Skład:

Azot (N) 6,3%

Fosfor (P_2O_5) 4,58 %

Potas (K_2O) 8,4 %

Magnez (MgO) 1,69 %

Siarka (SO_4) 1,6 %

Bor (B) 0,5 %

Miedź (Cu) 0,26%

Żelazo (Fe) 0,20 %

Mangan (Mn) 0,22 %

Molibden (Mo) 0,040 %

Cynk (Zn) 0,42 %

Jod (I) – 0,0025 %

Azot (N) – organiczny

Całkowita substancja organiczna – 56,8 % (w tym aminokwasy i inne związki organiczne)



Zasady stosowania śwur

Przykłady dawkowań wybranych produktów:

- 2l/ha, rozpuścić w 200-300 litrów wody, najlepiej stosować po wykonaniu nawożenia NPK (Ugmax plus)
- dla roślin wieloletnich 4-5 l/ha (w sezonie trzy zabiegi na liście) Zabieg opryskiwania roślin wykonać na suche liście w godzinach porannych lub w godzinach przed wieczorowych, a także w ciągu dnia przy pochmurnej pogodzie. Nie wykonywać aplikacji Stymjod w przypadku wysokich temperatur powietrza (>25 st. C) lub dużego usłonecznienia. (Stymjod)
- Niektóre produkty mogą być stosowane dogłębowo lub dolistnie (**dogłębowo** - stosować wczesną wiosną po ruszeniu wegetacji oraz na przełomie września - października, rozcieńczając **200 ml humusu w 10 l wody**, tak przygotowanym roztworem należy podlewać glebę na pow. 40 m²)
- **dolistnie** - w okresie wegetacji, co ok. 3-4 tygodnie, rozcieńczając **100 ml humusu w 10 l wody**, tak przygotowanym roztworem należy spryskiwać rośliny przy pomocy spryskiwacza lub konewki na pow. 40 m²) (Humus Active Papka)
- **Stymulatory na bazie kwasów humusowych/fulwowych:**
 - Często zalecane dawki to **5-10 l/ha** w 200-500 litrach wody na hektar. Mogą być stosowane 2-3 razy w sezonie.
 - Niektóre preparaty mogą mieć zalecaną dawkę dogłębową (np. 5 l stymulatora w 200 l wody na 1 ha dla ukorzeniania po wysiewie/sadzeniu).
- **Stymulatory aminokwasowe:**
 - Dawki zazwyczaj wynoszą **1-3 l/ha**, często w 200-300 litrach wody na hektar.
 - Liczba zabiegów może wynosić od 1-2 (np. w fazie krzewienia i przed kłoszeniem) do kilku (co 7-14 dni w okresie intensywnego wzrostu lub stresu).
- **Stymulatory z tytanem (np. Tytanit):**
 - Dawki są zazwyczaj bardzo niskie, np. **0,2-0,4 l/ha**. Mogą być stosowane kilkakrotnie w sezonie.

*Dawkowanie zależne od zaleceń producenta, środka dopuszczonego do wykorzystania na TUZ

- Wzrost plonu (o 13%) życicy trwałej (*Lolium perenne* L.),
- Zwiększenie zawartości makroskładników odżywczych,
- Zwiększenie zawartości białka całkowitego i suchej masy,
- Optymalizacja zawartości manganu, miedzi i cynku w suchej masie,
- zmniejszenie stosunku Fe:Mn,
- Zwiększenie zawartości potasu i wapnia, brak zmian stężenia fosforu w roślinach,
- Brak względnej wartości pokarmowej, brak istotnego różnicowania frakcji włóknistych, strawności oraz pobrania suchej masy życicy (*Lolium perenne* L.),
- Brak wpływu na strukturę biomasy wyrażoną udziałem procentowym liści i łodyg koniczyny łąkowej (*Trifolium pratense* L.),
- Poprawienie cech morfologicznych i fizjologicznych kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) (liczba i długość blaszek liściowych, sucha masa korzeni).

FRAGM. AGRON. 29(3) 2012, 136–143

ITP-PIB

agRICULTURE

agRICULTURE

MDPI

W UPRAWIE *LOLIUM PERENNE* L., *DACTYLIS GLOMERATA* L.
I *FESTUCA PRATENSIS* HUDS. NA WZGLĘDNĄ WARTOŚĆ

Evaluation of the impact of selected microbiological preparations on
the development of the aboveground biomass of *Trifolium pratense* L.

Effect of a Mineral-Organic Concentrate on a Yield Increase and
Seed Quality of Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.)

JACEK SOSNOWSKI

Katedra Łącznictwa i Kultywacji Tętnoś Zielonej

kształtowanie się biomasy nadziemnej *Trifolium pratense* L.

Department of Agronomy and Plant Production, University of Agriculture in Kraków, Mickiewicza 24,
31-120 Kraków, Poland
Department of Cattle Breeding, National Research Institute of Animal Production, Balice, 32-085 Kraków,
Poland; iwona.radkowska@pi.p.lodz.pl
Department of Agronomy and Plant Production, Wrocław University of Environmental and Life Sciences,
Gronowaldzka 24A, 50-582 Wrocław, Poland; karol.wolski@up.krak.pl (K.W.); piotr.kuc@up.krak.pl (P.K.)
Department of Genetics, Plant Breeding and Seed Production, Wrocław University of Environmental and Life
Sciences, Gronowaldzka 24A, 50-582 Wrocław, Poland; henryk.bujak@up.krak.pl
Research Centre for Cattle Breeding (CCBR-OK), Stajnia Władysław 34, 44-022 Stajnia Władysław, Poland
Correspondence: adam.radkowski@up.krak.pl; Tel.: +48-71-3663459

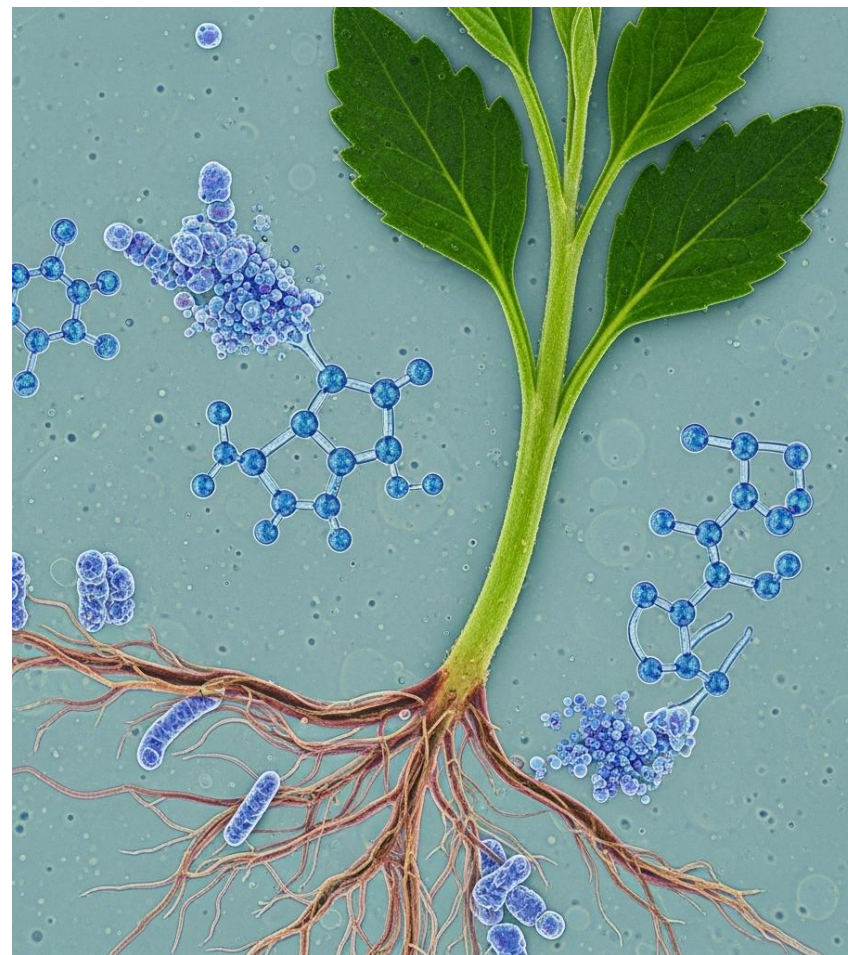
mineral-organic concentrates has developed intensively in recent
years. Others, humus, L-amino acids, vitamins, chelates and metal
complexes, macro-, micro- and meso-elements, organic matter and humic acids from the top organic
layer of humic acid soil have a positive effect on plant growth and quality and seed yield. An
experiment was conducted between 2019 and 2022 at the University of Agriculture in Kraków, in
which the impact of mineral-organic concentrate on the seed yield and quality of perennial ryegrass
(*Lolium perenne* L.) 2N Baker (Hodowla Rolin Gronowaldzka, Grupa IHAR, Gronow, Poland) was
determined. As part of the experiment, plants were sprayed with a mineral-organic product in three
different doses: 1.0, 2.0 and 3.0 L ha⁻¹. The following parameters were examined: the number of
seeds per plant, the weight of one seed, the germination capacity and the weight of one
seedling. The results showed that the application of the mineral-organic concentrate with 3 L ha⁻¹ and 2 L ha⁻¹ led
to a significant increase in the number of seeds per plant and in seed yield, compared to control. In
the case of the germination capacity of the seeds, the plants sprayed with the highest dose of the
application of 3 L ha⁻¹. Moreover, the average weight of one thousand seeds was significantly higher
in fertilized plants, compared to the control, and the largest increase was recorded in response to the
highest dose. The results indicated a positive effect of the organic-mineral concentrate on perennial
ryegrass development parameters and seed quality.

Keywords: seed plantation; perennial ryegrass; humic acids; amino acids; macro- and microelements

Zalecenia dodatkowe

- Jakość wody – wykorzystanie wody o odpowiednim pH do przygotowania preparatu
- Należy sprawdzić, czy wybrane środki mogą być łączone z innymi, stosowanymi aktualnie środkami
- Sprawdzenie pokrycia TUZ, czy ciecz robocza rozprowadzana jest równomiernie
- Warunki pogodowe – unikanie dużego nasłonecznienia, wiatru. Najlepiej wybrać wczesne godziny poranne lub wieczorne
- Obserwacje wpływu środka na ruń, pomoc z dobraniem odpowiedniego dawkowania

- Nawozowe produkty mikrobiologiczne,
- Bionawozy,
- Biopestycydy,
- Biostymulatory,
- Preparaty mikrobiologiczne,
- Efektywne mikroorganizmy.



źródło: własne

Produkty mikrobiologiczne - zalety

- Zwiększanie wchłaniania substancji pokarmowych roślin, np. mineralnych,
- Zwiększanie intensywności wzrostu i rozwoju roślin,
- Polepszanie produktywności i jakości paszy,
- Zwiększenie odporności na patogeny,
- Wiązanie azotu atmosferycznego
- Zwiększenie odporności na abiotyczne czynniki środowiskowe i stres,
- Utrzymanie lub zwiększanie ilości węgla organicznego w glebie,
- Poprawa właściwości gleby



Źródło: preparaty-mikrobiologiczne.pdf

Przykłady preparatów zawierających bakterie wspomagające wzrost roślin, stosowane na TUZ

Preparat	Skład	Działanie (wg producenta)
Fundamental	<i>Saccharomyces</i> sp. <i>Rhodopseudomonas</i> sp.	szybszy rozkład organicznej biomasy na próchnicę i dostępne dla roślin składniki odżywcze; wzrost różnorodności biologicznej drobnoustrojów w glebie; zakłócenie cyklu życia patogenów glebowych; większa dostępność składników odżywczych; poprawa struktury gleby
Ema5	<i>Lactobacillus plantarum</i>	tworzy biofilm, który zabezpiecza rośliny przed stresem abiotycznym, dba o równowagę w mikrobiomie rośliny i gleby, intensyfikuje procesy mikrobiologiczne w glebie, ogranicza patogenną mikroflorę w glebie i na roślinie, przywraca do obiegu trudno dostępne składniki
EmFarma, EmFarma Plus	<i>Lactobacillus plantarum</i>	optymalizuje rozkład materii organicznej, kondycjonuje glebę, zwiększa zawartość próchnicy i wody w glebie, intensyfikuje procesy mikrobiologiczne w glebie i przywraca do obiegu trudno dostępne składniki, aktywuje fermentację gnojowicy, obornika i odcieków, poprawia proces kompostowania, przyspiesza rozkład pozostałości po pestycydach w glebie
Microbiotix Complex	<i>Lactobacillus</i> sp. <i>Lacticaseibacillus</i> sp. <i>Limosilactobacillus</i> sp. <i>Rhodococcus</i> sp. i inne.	ograniczenie rozwoju patogenów grzybowych i bakteryjnych, przyspieszenie biodegradacji substancji organicznej, przyspiesza wzrost roślin, dostarcza cennych składników dla roślin

Nawozowe produkty mikrobiologiczne – zasady stosowania

- Warunki atmosferyczne (zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura może zabić mikroorganizmy, gleba powinna być wilgotna, najlepiej stosować – wczesne godziny poranne, lub po południu)
- Toksyczność w połączeniu z fungicydami/pestycydami
- Woda do przygotowania środka roboczego nie powinna zawierać dużej ilości chloru ani posiadać mocno kwasowego/zasadowego pH
- Dawkowanie zgodnie z zaleceniami producenta, najczęściej 1-20l/ha, oprysk 1-3 razy w sezonie. W przypadku granulatów dawki są wyższe, aplikacja rzadsza.

- **Poprawa wykorzystania fosforu, wzrost plonu (bakterie solubilizujące fosfor),**
 - **Zwiększenie zawartości białka, zwiększenie plonu,**
 - **Stymulowanie wzrostu korzeni, wpływ na pobieranie wody oraz składników odżywczych,**
 - **Indukowana odporność systemiczna (*Pseudomonas*, *Bacillus*),**
 - **Poprawa struktury gleby i stabilność agregatów glebowych (grzyby *Glomeromycota*),**

Ryzyko i ograniczenia w stosowaniu

- Pomimo licznych korzyści, stosowanie środków wspomagających wiąże się z pewnymi ryzykami i ograniczeniami. Jednym z głównych wyzwań jest brak jednolitych, długoterminowych badań potwierdzających ich skuteczność we wszystkich warunkach i dla wszystkich gatunków traw. Efektywność tych środków może być zmienna i zależeć od wielu czynników, takich jak rodzaj rośliny, gleby, klimat, nasłonecznienie czy wilgotność (**brak jednolitych badań, nadużycie, regulacje**).
- **Zmienna skuteczność:** Efektywność preparatów nie jest zawsze gwarantowana i zależy od wielu czynników, takich jak warunki glebowe, klimatyczne, gatunek rośliny oraz precyzja aplikacji.
- **Koszty:** Zakup i aplikacja stanowią dodatkowy wydatek, który musi być skalkulowany w kontekście potencjalnych korzyści.
- **Brak kompleksowych badań:** Mimo rosnącej liczby badań, nadal brakuje pełnych danych dla kombinacji roślin, składników i warunków.
- **Potencjalne negatywne interakcje:** Istnieje ryzyko, że niektóre produkty mogą negatywnie oddziaływać z innymi środkami ochrony roślin lub nawozami.
- **Ryzyko związane z mikroorganizmami:** Chociaż większość mikrobiologicznych biostymulatorów jest bezpieczna, konieczna jest rygorystyczna ocena ich bezpieczeństwa pod kątem obecności patogenów.
- **Niewłaściwe dawkowanie:** Zbyt wysokie stężenie niektórych składników może zaburzyć prawidłowy rozwój roślin, a zbyt niskie nie przynieść oczekiwanych efektów

Podsumowanie

- Z przeprowadzanych badań wynika, że efekty stosowania środków w dużej mierze zależą od rodzaju preparatu, pokosu, składu botanicznego runi, warunków pogodowych,
- Najlepiej w połączeniu z nawozami mineralnymi,
- **Zwiększenie produktywności i rentowności** gospodarstwa,
- **Poprawa jakości paszy** dla zwierząt,
- **Zwiększenie odporności** trwałych użytków zielonych na czynniki stresowe,
- **Ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko** i wspierania zrównoważonego rolnictwa,
- W stosowaniu środków wspomagających uprawę roślin i nawozowych produktów mikrobiologicznych najlepiej kierować się zaleceniami producenta, gdyż w zależności od składu botanicznego runi, typu gleby, warunków pogodowych, fazy rozwojowej roślin i celu zastosowania tożsame środki mogą mieć odmienne działanie.



Dziękuję za uwagę!

źródła:

1. Zasady wprowadzania do obrotu nawozów i środków wspomagających uprawę roślin zgodnie z prawem krajowym – przewodnik dla producentów. Agnieszka Rutkowska, Puławy 2023. IUNG.
2. THE EFFECT OF SOIL CONDITIONERS ON THE QUALITY OF SELECTED FORAGE GRASSES TRUBA, M.* – JANKOWSKI, K. – WIŚNIEWSKA-KADŻAJAN, B. – SOSNOWSKI, J. – MALINOWSKA, E.
3. Sosnowski, J. (2012a): Reaction of *Dactylis glomerata* L. *Festuca pratensis* Huds. and *Lolium perenne* L. to microbiological fertilizer and mineral fertilization. – *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura* 11(1): 91-98.
4. Sosnowski, J. (2012b): WPŁYW UŻYŹNIACZA GLEBOWEGO STOSOWANEGO W UPRAWIE *LOLIUM PERENNE* L., *DACTYLIS GLOMERATA* L. I *FESTUCA PRATENSIS* HUDS. NA WZGLĘDNĄ WARTOŚĆ POKARMOWĄ (RFV) PASZY. – *Fragmenta Agronomica* 29(3): 136-143
5. Sosnowski, J., Jankowski, K., Wiśniewska-Kadżajan, B. (2014): Evaluation of the impact of selected microbiological preparations on the development of the aboveground biomass of *Trifolium pretense* L. – *Environmental Protection and Natural Resources* 25(3): 1-4. doi:10.2478/oszn-2014-0010.
6. Sosnowski, J., Jankowski, K. (2015): The Applicability of Soil's Fertilizers in Increasing of Production Effects in *Lolium Perenne* and *Lolium Multiflorum* Cultivation. – *Journal of Life Science* 9: 91-94. doi:10.17265/1934-7391/2015.03.001.
7. Radkowski Radkowska Wolski Bujak Effect of a Mineral-Organic Concentrate on a Yield Increase and Seed Quality of Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.)
8. Radkowski Radkowska Bocianowski Wolski Bujak: Effect of Amino Acid and Titanium Foliar Application on Smooth-Stalked Meadow Grass (*Poa pratensis* L.) Macronutrient Content
9. Radkowski Radkowska Bocianowski Cyplik Wolski Bujak Effect of Amino Acids and Effective Microorganisms on Meadow Silage Chemical Composition
10. Kazimierz JANKOWSKI, Wiesław CZELUŚCIŃSKI, Jolanta JANKOWSKA, Jacek SOSNOWSKI WPŁYW HYDROŻELU ORAZ RÓŻNYCH RODZAJÓW NAWOZÓW NA TEMPO ODROSTU RUNI TRAWNIKÓW ZAŁOŻONYCH NA BAZIE ŻYCICY TRWAŁEJ
11. Katarzyna Jarecka, Jacek Sosnowski. The Effect of a Growth Stimulant Based on Iodine Nanoparticles on *Festuca glauca*.
12. PORADNIK PREPARATY MIKROBIOLOGICZNE DLA ROŚLIN ROLNICZYCH. IUNG [preparaty-mikrobiologiczne.pdf](#)
13. **ARKADIUSZ PIWOWAR Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu Katedra Ekonomiki i Organizacji Gospodarki Żywnościowej ŚRODKI BIOLOGICZNE I BIOTECHNICZNE W PRODUKCJI ROŚLINNEJ**
14. NAWOZY I ŚRODKI POPRAWIAJĄCE WŁAŚCIWOŚCI GLEBY STOSOWANE W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM . Komentarz do Załącznika I rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008 ustanawiającego szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli
15. **Wykaz nawozów i środków wspomagających uprawę roślin** [Wykaz nawozów i środków wspomagających uprawę roślin - Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi - Portal Gov.pl](#)
16. Zielewicz Swędrzyńska Swędrzyński. Wpływ zróżnicowanych dawek polepszacza glebowego Soleflor i nawozów mineralnych na skład botaniczny i plonowanie runi trawiasto-bobowatej
17. USTAWA z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu Dz. U. 2007 Nr 147 poz. 1033
18. ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2019/1009 z dnia 5 czerwca 2019 r.
19. Barszczewski J. Stan trwałych użytków zielonych oraz efektywne sposoby ich poprawy. [Stan trwałych użytków zielonych oraz efektywne sposoby ich poprawy, cz.1](#)
20. [Wprowadzanie do obrotu nawozów i środków wspomagających uprawę roślin – IUNG](#)
21. A. Rutkowska. Produkty nawozowe pochodzenia organicznego w świetle przepisów o nawozach i nawożeniu. IUNG - PIB