

## STYMULATORY – MECHANIZM DZIAŁANIA I UREGULOWANIA PRAWNE



Agnieszka Rutkowska

Warsztaty naukowe

„Produkty nawozowe w Polsce – aktualne wyzwania technologiczne,  
środowiskowe i prawne”

DC 1.3. „Doskonalenie internetowej bazy danych o produktach nawozowych”

Puławy, 18 maja 2022 r.

## PODSTAWA PRAWNA

### Prawo krajowe

- Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. Nr 147, poz. 1033, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U. Nr 119, poz. 765, z późn. zm.)

### Prawo wspólnotowe

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1009 z dnia 5 czerwca 2019 r. ustanawiające przepisy dotyczące udostępniania na rynku produktów nawozowych UE, zmieniające rozporządzenia (WE) nr 1069/2009 i (WE) nr 1107/2009 oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 2003/2003 (Tekst mający znaczenie dla EOG)

## DEFINICJE

### STYMULATOR WZROSTU

Art. 2.ust.1, pkt.8 ustawy o nawozach i nawożeniu

związek organiczny lub mineralny lub ich mieszanina, wpływające korzystnie na rozwój roślin lub inne procesy życiowe roślin, z wyłączeniem regulatorów wzrostu będących środkami ochrony roślin w rozumieniu przepisów o ochronie roślin

Art. 4 ust.1. pkt.6. lit d.

wpływa korzystnie na rozwój roślin lub inne procesy życiowe roślin w inny sposób niż składnik pokarmowy roślin

---

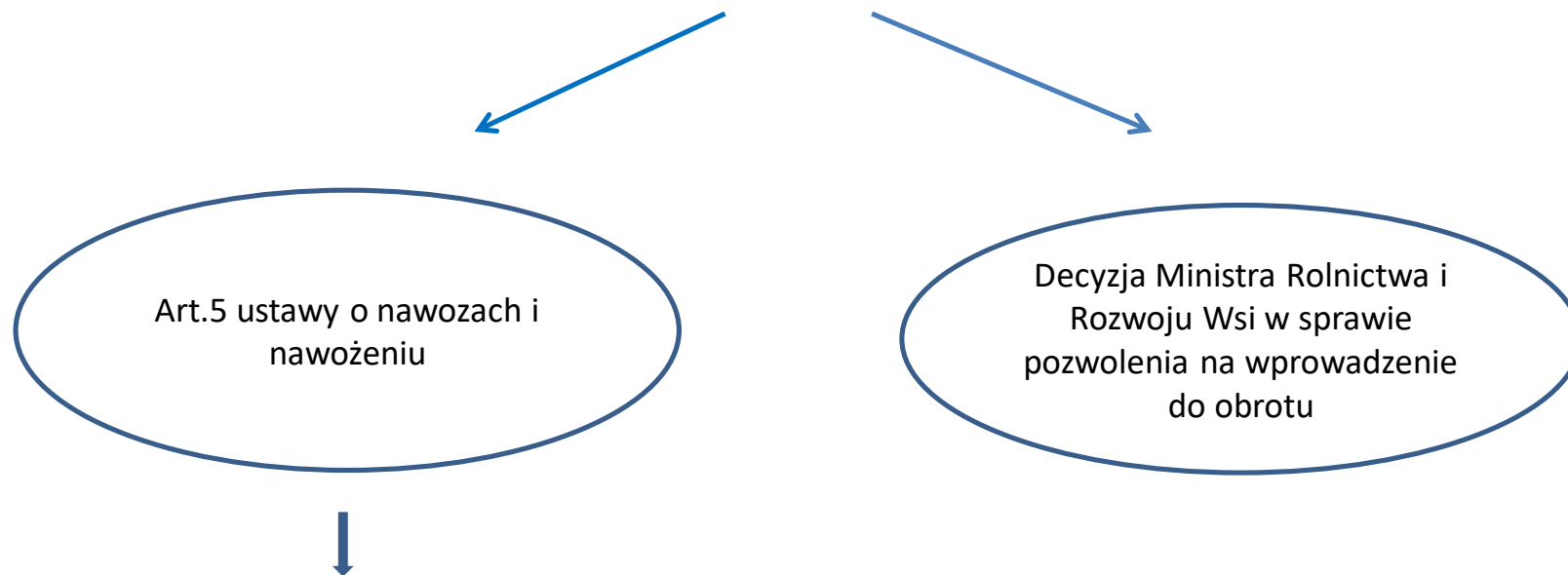
### ROZPORZĄDZENIE 1009/2019

#### Załącznik 1. PFC 6. BIOSTYMULATOR

produkt nawozowy UE, którego funkcja polega na stymulowaniu procesów odżywiania roślin **niezależnie od zawartości składników pokarmowych w produkcji**, którego wyłącznym celem jest poprawa co najmniej jednej z następujących cech rośliny lub ryzosfery rośliny:

- efektywność wykorzystania składników pokarmowych,
- odporność na stres abiotyczny;
- cechy jakościowe; lub
- przyswajalność składników pokarmowych z form trudnodostępnych w glebie lub ryzosferze.

# WPROWADZANIE STYMULATORÓW WZROSTU DO OBROTU NA TERENIE RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ



Do obrotu można wprowadzać także nawozy oraz środki wspomagające uprawę roślin, o których mowa w art. 3. ust. 2, dopuszczone do obrotu w innym państwie Unii Europejskiej lub Republice Turcji, które zostały dopuszczone do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub Republice Turcji lub w państwie będącym członkiem Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym, jeżeli przepisy krajowe na podstawie których są one produkowane i wprowadzane do obrotu zapewniają ochronę zdrowia ludzi, zwierząt i ochronę środowiska oraz przydatność do stosowania, w zakresie odpowiadającym wymaganiom określonym w art. 4. ust. 6.

## Uregulowania prawne

- ✓ Brak określonych wymagań jakościowych
- ✓ Brak wyraźnie wyodrębnionych właściwości fizykochemicznych odróżniających od nawozów (płynnych - dolistnych)
- ✓ Sprecyzowana funkcja w roślinie:
  - wpływa korzystnie na rozwój roślin lub inne procesy życiowe roślin w inny sposób niż składnik pokarmowy
  - wpływa korzystnie na rozwój roślin i inne procesy życiowe roślin, z wyłączeniem regulatora wzrostu będącego środkiem ochrony roślin

Cecha odróżniająca od nawozów – często dawka preparatu.

**Problem dotyczący klasyfikacji stymulator wzrostu/środek ochrony roślin**

## Stanowisko Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi

„W przypadku substancji o wielokierunkowym działaniu należy rozstrzygnąć kwestię, w jaki sposób dana substancja działa, jakie wykazuje właściwości i do czego jest zalecana”

Ostateczna decyzja o zakwalifikowaniu preparatu jako stymulatora wzrostu ma charakter indywidualny i oparta jest na właściwościach samej substancji. Ciężar udowodnienia sposobu dziania substancji w tym przypadku zawsze spoczywa na podmiocie wprowadzającym dany produkt na rynek, który musi wykazać poprzez badania, że dana substancja ma właściwości pozwalające zakwalifikować ją jako stymulator wzrostu a nie regulator wzrostu będący środkiem ochrony roślin”

## KLASYFIKACJA STYMULATORÓW WZROSTU

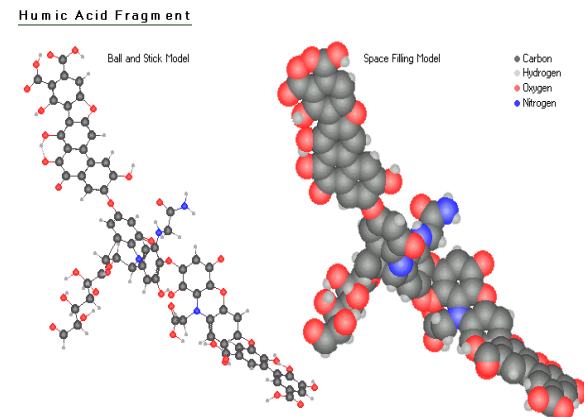
Pierwszy Światowy Kongres Naukowy poświęcony stosowaniu stymulatorów w rolnictwie, listopad 2012 r, Strasburg:

- ✓ Substancje humusowe
- ✓ Kompleksowe materiały organiczne
- ✓ Składniki pochodzenia mineralnego (np. krzem)
- ✓ Wyciągi roślinne
- ✓ Antytranspiranty (substancje stosowane dolistnie ograniczające transpirację)
- ✓ Wolne aminokwasy
- ✓ Mikroorganizmy

## KWASY HUMUSOWE

**KWASY HUMUSOWE** - mieszanina wielkocząsteczkowych związków organicznych o zmiennym składzie (w zależności od składu materii organicznej, z której powstają). Tworzą się one w biochemicznych procesach rozkładu związków organicznych budujących żywe organizmy.

- ✓ **Kwasy huminowe** - trudno rozpuszczalne w wodzie, łatwo rozpuszczalne w alkoholu, barwa brunatna, występują najczęściej w postaci koloidów
- ✓ **Kwasy fulwowe** - łatwo rozpuszczalne w wodzie, barwa od żółtej do jasnobrażowej, mniejsza masa cząsteczkowa niż kwasy huminowe i większy stopień dysocjacji
- ✓ **Huminy**- frakcja związków próchnicznych o barwie czarnej nierozpuszczalne w wodzie, w zasadach i kwasach.



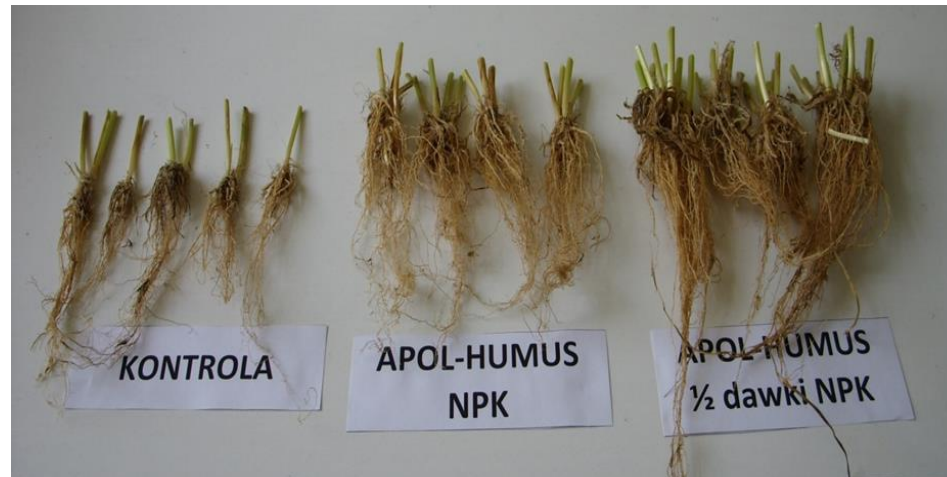


## Funkcja fizjologiczna kwasów humusowych w roślinie

- ✓ Wzrost przepuszczalności błony komórkowej
- ✓ Skuteczny transport związków mineralnych do miejsc aktywnych metabolicznie
- ✓ Wzrost zawartości chlorofilu w liściach
- ✓ Lepsze kiełkowanie nasion i rozwój siewek
- ✓ Wzmożenie procesów oddychania komórkowego
- ✓ Korzystny wpływ na gospodarkę hormonalną
- ✓ Reakcja obronna na niekorzystne warunki środowiska (np. stres suszy, niskie temperatury)
- ✓ Wzrost i rozwój systemu korzeniowego

## Kwasy huminowe i fulwowe – stymulatory wzrostu i rozwoju korzeni

- ✓ Młode rośliny są bardziej podatne na działanie kwasów humusowych
- ✓ Preparaty na bazie kwasów humusowych stosuje się we wczesnych fazach rozwojowych, kiedy zdolność do podziału komórek w tkankach jest duża
- ✓ Znaczna część kwasów huminowych i fulwowych zatrzymywana jest w korzeniach
- ✓ U większości roślin do łodyg i liści transportowane jest od 5% do 30% ogólnej puli kwasów zmagazynowanych w korzeniach



System korzeniowy pszenicy ozimej odm. Figura w fazie kłoszenia

## Metody wytwarzania stymulatorów na bazie kwasów humusowych

### Ekstrakcja

1. Wstępne sortowanie surowców -węgiel brunatny
  2. Rozdrobnienie węgla brunatnego
  3. Ekstrakcja alkaliczna związków humusowych za pomocą wodnego roztworu KOH
  4. Filtracja – oddzielenie klarownego roztworu związków humusowych od pozostałości węglowej w wykorzystaniem wirówki
  5. Zateżnianie roztworu
  6. Pakowanie
-

## Metody wytwarzania stymulatorów na bazie kwasów humusowych

### Kawitacja

1. Przygotowanie surowców – rozdrobnienie surowców: węgiel brunatny, leonardyt, torf
2. Mieszanie z wodą
3. Proces kawitacji – długotrwały, cykliczny proces przebiegający w określonej temperaturze i ciśnieniu
4. Filtracja gotowego produktu
5. Normalizacja koncentratu – np. rozcieńczanie, wtórna filtracja

## Stymulatory zawierające kwasy humusowe

Nazwa	Forma	Dawka	Producent	Parametry jakościowe
Acti Humus Pro	płynny	20-40 l/ha	AGROSIMEX Sp. z o. o.	K <sub>2</sub> O - 0,22%, Fe - 0,013%, substancja organiczna - 61,7%, kwasy humusowe - 0,99%
Agrohumus	stały, sypki	6-8 kg/ha	Pingxiang Red Anyuan Humic Acid Co., Ltd.	Corg - 31,5%
APOL-HUMUS	płynny	5-7 l/ha	Poli-Farm® Sp. z o.o.	Corg w formie substancji humusowych - 5,69 g/l
CYTOHUMAT	płynny, roztwór	0,3 l/ha	AGROSTIM Sp. z o. o.	Corg – 2%, substancja organiczna- 25% pH – 10-12,5
Florahumus Agro	stały	800 ml/ha	Kopalnia Węgla Brunatnego Sieniawa Sp. z o. o.	Corg – 65 g/l, sucha masa – 18%, pH – 8,5-10,5
Florahumus Liquid	płynny, roztwór	300 ml/ha	Kopalnia Węgla Brunatnego Sieniawa Sp. z o. o.	Corg – 72 g/l, kwasy humusowe – 88,8 g/l, sucha masa – 21,3%, pH – 8,5-11
H12 HumiFlo	płynny, roztwór	5-10 l/ha	NaturalCrop Poland Sp. z o.o.	Corg w formie substancji humusowych - 5,50 g/dm <sub>3</sub>
Humic Aktive Plus - koncentrat kwasów humusowych	płynny, zawiesina	1 l/ha	MEDIX Centrum Medyczo Badawcze Sp. z o. o.	Corg – 30,7%

## Funkcja fizjologiczna aminokwasów w roślinie

- ✓ Biologicznie czynne są aminokwasy lewoskrętne L-alfa-aminokwasy
- ✓ Usprawnienie metabolizmu węgla i azotu - zwiększenie asymilacji azotu przez roślinę
- ✓ Stymulacja kiełkowania nasion
- ✓ Formowanie komórek roślinnych, synteza chlorofilu
- ✓ Prekursory hormonów roślinnych – auksyn, regulujących wzrost korzeni i części nadziemnych
- ✓ Odporność na niskie temperatury
- ✓ Łagodzenie skutków stresów – ochronne działanie na enzymy, białka i błony komórkowe w warunkach wysokiej temperatury i silnego promieniowania słonecznego
- ✓ Wzrost tolerancji na zanieczyszczenie gleby metalami ciężkimi

## Metoda wytwarzania stymulatorów na bazie aminokwasów

### Hydroliza enzymatyczna

1. Przygotowanie surowców – białko roślinne (np. mączka sojowa) lub zwierzęce (np. kolagen)
2. Umieszczenie surowców w reaktorach z wodą oraz naturalnymi enzymami zdolnymi do modyfikowania struktury molekularnej białek
3. Powstanie wolnych, nieuszkodzonych i aktywnych biologicznie aminokwasów

### Hydroliza chemiczna

2. Dodanie do mieszaniny białek silnych zasad lub kwasów, które rozrywają łańcuchy białkowe na mniejsze fragmenty, zaburzając strukturę aminokwasów
-

## Stymulatory zawierające aminokwasy

Nazwa	Forma	Dawka	Producent	Parametry jakościowe
AGRO-SORB® Folium	płynny, zawiesina	1-2 l/ha	Biopharmacotech Sp. z o.o. Sp. komandytowa	N - 2,2%, B - 0,02%, Mn - 0,05%, Zn - 0,09%, zaw. aminokwasów ogółem - 13,11%, zaw. aminokwasów wolnych - 10,66%
AGRO-SORBL Radiculum	płynny	10-20 l/ha	Biopharmacotech Sp. z o.o. Spółka komandytowa	N - 2,9%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 1% aminokwasy ogółem - 7%, aminokwasy wolne - 6% Substancja organiczna – 70%
L-amino+	płynny, roztwór	0-20 l/ha	Biopharmacotech Sp. z o.o. Spółka komandytowa	N - 2% aminokwasy ogółem - 10%, aminokwasy wolne - 5% Corg – 4% Substancja organiczna – 65%
AMINOPRIM	płynny	1,3 -3 l/ha	INTERMAG Sp. z o. o	wolne aminokwasy - 30,4%, aminokwasy ogółem - 63,44%
PROACTIVATE	płynny,	0,7-5 l/ha	BIOPARTNER Sp. z o.o.	aminokwasy 8,5%
AminoSelenit	płynny, zawiesina	2-3 l/ha	Arkop Sp. z o.o.	azot – 0,93% aminokwasy ogółem (TAAs) - 5,5% Corg – 5% pH 4,0-5,0
AminoStymulanit	płynny, zawiesina	2-3 l/ha	Arkop Sp. z o.o.	aminokwasy ogółem (TAAs) – 7,3% Corg – 6% selen (Se) - 1400 mg/kg



## Stymulatory zawierające wyciągi roślinne

(wyciąg z wodorostów, ekstrakt z grejpfruta, ekstrakt z rabarbaru lekarskiego, ekstrakt z pokrzywy, ekstrakt z konopii siewnej)

Nazwa	Forma	Dawka	Producent	Parametry jakościowe
Bio-agleen S90 plus 2 (1%)	płynna, zawiesina	0,2-2,0%	Przedsiębiorstwo Usługowo-Handlowe "POLGER-KIDO" s.c. Róża Kido, Maciej Krawczewski	B -0,25 mg/kg, Zn – 0,06 mg/kg, Fe – 0,1 mg/kg, substancja organiczna – 35%
Biosept Active 0,2% lub BIOSAR gotowy do użycia	płynna		Biosept Sp. z o.o. sp. k.	
GREVITAX	płynna	1,5 l/ha	AVIS NATURALL POLSKA Sp. z o.o.	
KELPAK	płynna, zawiesina	2 l/ha	PUH "CHEMIROL" Sp. z o.o	Corg - 0,36%, zaw. substancji organicznej - 32,9%
POKRZYWA. Stymulator wzrostu. Koncentrat	płynna, zawiesina	50-100 ml/roślinę	TORFOWISKO BIAŁY BÓR Sp. z o.o.	Corg – 25% pH 6,8-7,8
POWER-L	płynna, roztwór		AGRECOL Sp. z o.o.	gęstość – 1 g/cm <sup>3</sup> pH – 5-7
Synbio 600	płynna, roztwór	0,5 l/ha	Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe "AGROL" Krzysztof Świerzewski w Suchej Górnej	sucha masa -5,1%, substancja organiczna 32,4%, pH - 7,15
SEPTOVITAL 200	płynna	50 ml/m <sup>2</sup>	AGROSIMEX Sp. z o. o.	Corg - 10,66%

## Funkcja krzemu w roślinie:

- ✓ Stymuluje wzrostu korzeni
- ✓ Wzmaga syntezę barwników asymilacyjnych - większa wydajność fotosyntezy
- ✓ Zwiększa odporność roślin na wyleganie (sztywniejsze łodygi)
- ✓ Zwiększa odporność na stres wodny oraz niskie i wysokie temperatury
- ✓ \*Zwiększa odporność roślin na porażenie przez patogeny i szkodniki

Największą ilość krzemu kumulują rośliny zbożowe.

Jedyną grupą roślin, która nie może rozwijać się bez obecności krzemu są rośliny z rodziny skrzypowatych.

## Stymulatory zawierające krzem

Nazwa	Forma	Dawka	Producent	Parametry jakościowe
ASX krzem plus	płynna	0,5 l/ha	AGROSIMEX Sp. z o. o.	SiO <sub>2</sub> - 1,17%, B - 0,47%, Cu - 1,13%, substancja organiczna- 85,6%
SiliTom®	stała, pylista	5-15 kg/ha	EMC DENARIUS Dariusz Lempkowski	Si rozpuszczalny w wodzie - 0,31%, Si - 30,6%
ZumSil®		0,5-1 l/ha	EMC DENARIUS Dariusz Lempkowski	SiO <sub>2</sub> - 18,83%

**BADANIA, OPINIE, REJESTRACJA ... I CIĄG DALSZY**



...jest stymulatorem wzrostu zawierającym wielkocząsteczkowe związki pochodzenia roślinnego. Preparat przeznaczony jest do stosowania dolistnego w uprawie roślin sadowniczych i warzywnych **celem pobudzenia roślin do wzrostu i regeneracji**. Jego skuteczność jest szczególnie wysoka w warunkach różnego rodzaju stresów **abiotycznych**

« Powr



## Opis Produktu

to unikalny stymulator naturalnych mechanizmów obronnych zawierający substancje roślinne – oligogalakturonidy, który swoją skuteczność zawdzięcza innowacyjnej formułi. Rośliny zaatakowane przez choroby lub szkodniki wykazują zaburzenia wzrostu i rozwoju, a w skrajnych przypadkach zamierają. W obronie przed zagrożeniami rośliny wykorzystują naturalne mechanizmy. Stosowany prewencyjnie stymuluje rośliny do uruchamiania naturalnych systemów odporności i syntezy białek obronnych zwiększając odporność na szkodniki i sprawców chorób grzybowych.

efektywnie wspiera działanie środków ochrony roślin pozwalając na ograniczenie ich ilości. Innowacyjna, opatentowana formuła powstała dzięki zaawansowanej technologii, polegającej na pozyskaniu naturalnych substancji – oligogalakturonidów. To dzięki niej roślina może skutecznie aktywować system odporności.

- **innowacyjna bioaktywna formuła** regulująca procesy obronne roślin
- **aktywacja i pobudzenie systemu odporności** do efektywnego uruchamiania odporności
- **skuteczność i efektywne działanie** zapewniające lepszą odporność roślin na ataki szkodników i sprawców chorób grzybowych.

Korzyści wynikające z stosowa

- **aktywacja naturalnych systemów odporności** uruchamia szlaki sygnałowe aktywujące indukowaną odporność systemiczną (ISR) oraz nabytą odporność systemiczną (SAR)
- **synteza białek** pobudza produkcję białek PR (*pathogenesis-related proteins*) we wszystkich organach roślin
- **większa odporność roślin na ataki patogenów** przygotowuje rośliny do skutecznej obrony aktywując szereg genów związanych z odpowiedzią obronna rośliny.



## Stosowanie

### Immunizator roślin

#### Zastosowanie

rośliny warzywnicze, rośliny sadownicze

#### Techniki zastosowania

oprysk nalistny

#### Dostępne opakowania:

1l; 5l

DZIEKUJĘ ZA UWAGĘ

Dr hab. Agnieszka Rutkowska  
Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia  
Tel. 81 47 86 840  
[agrut@iung.pulawy.pl](mailto:agrut@iung.pulawy.pl)

---