

### **Biostymulator wzrostu roślin oraz sposób jego wytwarzania**

Przedmiotem wynalazku jest biostymulator wzrostu roślin stymulujący rozwój roślin w celu zwiększenia wydajności plonowania, oraz sposób wytwarzania biostymulatora wzrostu roślin.

W uprawach roślin stosuje się stymulatory wzrostu, w celu usprawnienia procesów wzrostu i rozwoju roślin. Stymulują one syntezę naturalnych hormonów, niekiedy zwiększają ich aktywność, usprawniają pobieranie składników mineralnych z podłoża, przyspieszają procesy transpiracji i fotosyntezy oraz stymulują wzrost korzeni. Wpływ biostymulatorów na rośliny nie polega na bezpośrednim udziale w regulacji procesów życiowych, lecz na oddziaływaniu na metabolizm rośliny. Biostymulatory redukują również stres abiotyczny wywołany przez niekorzystne czynniki zewnętrzne, takie jak susza, mróz i chłód, jak również stres wywołany stosowaniem herbicydów, zanieczyszczeniem środowiska toksycznymi substancjami lub metalami ciężkimi.

Znany jest biostymulator wzrostu roślin w postaci preparatu dostępnego pod nazwą handlową Actiwave® firmy Valagro, wytwarzany na bazie związków pochodzących z północnoatlantyckiej brunatnicy, *Ascophyllum nodosum*, sprawdzony z pozytywnym skutkiem na uprawach truskawek oraz jabłoni. Związkami czynnymi występującymi w preparacie są kahydryna – pochodna witaminy K, kwas alginowy oraz betainy, zawiera on ponadto, pochodzące z wodorostów laminarynę i fukoidynę, a także wiele witamin i aminokwasów.

Znane i stosowane są również preparaty komercyjne francuskiej firmy Goëmar, do produkcji których wykorzystuje się biomasę makroalgi *Ascophyllum nodosum*. Zamrożoną biomasę poddaje się homogenizacji przez mechaniczną mikronizację, następnie filtruje, co pozwala na uzyskanie dwóch różnych produktów: aktywnego filtratu GA 142 i homogenatu GA 14, które stosuje się jako składniki bazowe biostymulatorów lub aktywatorów wzrostu i rozwoju roślin. Produkty homogenizacji biomasy algowej wzbogaca się składnikami mineralnymi, takimi jak (% masowy, zależnie od preparatu): N (6,2), K<sub>2</sub>O (5), MgO (4,8–9), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (8,5–13), B (2,03–9,9), Mn (1–6), Mo (0,02) i Zn (1–3). W zdecydowanej większości, preparaty firmy Goëmar przeznaczone są do oprysku dolistnego. Biostymulator kwitnienia i wiązania owoców – Goëmar 86, wykazuje korzystne działanie na jabłoniach.

Preparat Kelpak SL firmy Kelp Products, zawierający wyciąg z rosnącej u południowych wybrzeży Afryki brunatnicy *Ecklonia maxima*, uzyskany metodą rozsadzania komórek na zimno, stosuje się do stymulowania wzrostu roślin.

Wynalazek opisany w europejskim zgłoszeniu patentowym EP 2 735232 A1 dotyczy kompozycji do oprysku dolistnego, zawierającej hydrolizat białkowy uzyskany z biomasy alg, którą poddaje się reakcji enzymatycznej wspomaganą ultrasonifikacją. Hydrolizat jest zagęszczany metodą ultrafiltracji stycznej, a uzyskany retentat ponownie poddawany hydrolizie enzymatycznej. Preparat jest ewentualnie wzbogacany w selen. Zastosowanie takiego rozwiązania jest kosztowne i stwarza ryzyko zarażenia patogenami, których fragmenty mogą być obecne w preparatach biologicznych.

Istotę wynalazku stanowi biostymulator wzrostu roślin, zawierający od 0,1 do 60 % masowych nadkrytycznego ekstraktu z biomasy alg, wybranych z grupy obejmującej mikroalgi, korzystnie *Spirulina species* i makroalgi, korzystnie *Fucus species* oraz makroalgi bałtyckie z rodzaju *Cladophora* i *Enteromorpha*, uzyskanego przy użyciu ekstrahenta w postaci nadkrytycznego ditlenku węgla (CO<sub>2</sub>). Ponadto biostymulator wzrostu roślin zawiera od 0,1 do 60 % masowych emulgatora, wybranego z grupy obejmującej jonowe, niejonowe i amfoteryczne środki powierzchniowo czynne oraz od 5 do 95% masowych wody.

Korzystnie emulgator wybrany jest z grupy obejmującej: estry glicerolu i kwasów tłuszczowych, w tym monoglicerydy, zwłaszcza monooleinian i monostearynian glicerolu, estry spolimeryzowanych kwasów tłuszczowych, (poli)oksyetylowane trójglicerydy, (poli)oksyetylowane kwasy tłuszczowe i ich pochodne, w tym monostearynian polietylenoglikolu i stearynian polioksyetylenu, estry sorbitanu z kwasami tłuszczowymi i (poli)oksyetylowane estry sorbitanu z kwasami tłuszczowymi, (poli)oksyetylowane estry sorbitolu z kwasami tłuszczowymi, estry kwasu fosforowego, w tym (poli)oksyetylowane pochodne mono- i difosforanu, naturalne i syntetyczne etoksylaty alkoholi tłuszczowych, (poli)oksyetylowane pochodne fenolu i alkilofenolu, alkoksylaty etylenodiaminy, (poli)oksyetylowane pochodne oleju rycynowego, pochodne lanoliny, w tym (poli)oksyetylowana lanolina, (poli)oksyetylowane aminy czwartorzędowe, (poli)oksyetylowane pochodne eterów alkilowych, pochodne kwasu sulfonowego, w tym alkilbenzeno- i dodecylobenzenosulfoniany, pochodne kwasu

sulfobursztynowego, pochodne etosiarczanu, pochodne kwasu taurynowego, pochodne kwasu sarkozynowego i sarkozyny, kopolimery blokowe tlenu polialkilenowego lub kopolimery blokowe butylu.

Biostymulator korzystnie wzbogacony jest w co najmniej jeden z makro i/lub mikroelementów takich jak: azot (N), fosfor ( $P_2O_5$ ), potas ( $K_2O$ ), magnez ( $MgO$ ), wapń ( $CaO$ ), siarka ( $SO_3$ ), bor (B), miedź (Cu), żelazo (Fe), mangan (Mn), molibden (Mo), cynk (Zn), kobalt (Co) i chrom (Cr). Całkowita dawka makro i/lub mikroelementów wynosi od 0,001 do 45 % masowych.

Korzystnie biostymulator zawiera jeden lub kilka środków pomocniczych, wybranych z grupy obejmującej, od 1 do 25% masowych dyspersantu, takiego jak: polioksyetylowane kwasy tłuszczowe, estry spolimeryzowanych kwasów tłuszczowych, naturalne i syntetyczne etoksylaty alkoholi tłuszczowych, alkoksylaty etylenodiaminy, polioksyetylowane estry sorbitolu, polioksyetylowany poliarylofenol, pochodne kwasu sulfobursztynowego, sulfonian naftalenu, estry fosforanowe, polimery i kopolimery akrylowe, kopolimery blokowe tlenu polialkilenowego lub kopolimery blokowe butylu i/lub od 0,1 do 5% masowych przeciwutleniacza, wybranego z grupy obejmującej: kwas askorbinowy (E 300), askorbinian sodu (E 301), askorbinian wapnia (E 302), dwuacetyl-5,6-L- kwasu askorbinowego (E 303), 6-palmitynian-L kwasu askorbinowego (E 304), mieszanina tokoferoli, witamina E (E 306), syntetyczny  $\alpha$ -tokoferol (E 307), syntetyczny  $\gamma$ -tokoferol (E 308), syntetyczny  $\delta$ -tokoferol (E 309), galusan propylu (E 310), galusan oktylu (E 311), galusan dodecyłu (E 312), butylohydroksyanizol (E 320), butylohydroksytoluen (E 321), lecytyny (E 322), etoksychina (E 324), mleczan sodu (E 325), mleczan potasu (E 326), mleczan wapnia (E 327), kwas cytrynowy (E 330), cytryniany sodu (E 331), cytryniany potasu (E 332), cytryniany wapnia (E 333), kwas L(+)-winowy (E 334), winiany sodu (E 335), winiany potasu (E 336), winian potasowo-sodowy (E 337), kwas fosforowy (E 338), fosforany sodu (E 339), fosforany potasu (E 340) lub fosforany wapnia (E 341) i/lub od 3 do 7% masowych przeciwzamarzacza, takiego jak: glikol propylenowy i polietylenowy oraz pochodne lub związki krzemoorganiczne i/lub od 0,1 do 5% masowych konserwantu, wybranego z grupy obejmującej: kwas sorbowy (E 200), sorbinian sodu (E 201), sorbinian potasu (E 202), sorbinian wapnia (E 203), kwas benzoesowy (E 210), benzoesan sodu (E 211), benzoesan

potasu (E 212), benzoosan wapnia (E 213), ester etylowy kwasu *p*-hydroksybenzoowego (E 214), sól sodowa *p*-hydroksy-benzoesanu etylu (E 215), ester propylowy kwasu *p*-hydroksybenzoowego (E 216), sól sodowa *p*-hydroksybenzoesanu propylu (E 217), ester metylowy kwasu *p*-hydroksybenzoowego (E 218), sól sodowa *p*-hydroksybenzoesanu metylu (E 219), dwutlenek siarki (E 220), siarczan (IV) sodu (E 221), wodorosiarczan (IV) sodu (E 222), disiarczan (IV) sodu (E 223), disiarczan (IV) potasu (E 224), siarczan (IV) potasu (E 225), siarczan (IV) wapnia (E 226), wodorosiarczan (IV) wapnia (E 227), wodorosiarczan (IV) wapnia (E 228), bifenył (E 230), ortofenylofenol (E 231), ortofenylofenolan sodu (E 232), Thiabendazol (E 233), niazyna (E 234), pimarycyna (E 235), mrówczan sodu (E 237), mrówczan wapnia (E 238), heksametylenocztveroamina (E 239), azotan (III) potasu (E 249), azotan (III) sodu (E 250), azotan (V) sodu (E 251), azotan (V) potasu (E 252), kwas octowy (E 260), octan potasu (E 261), octan sodu (E 262), octan wapnia (E 263), kwas mlekowy (E 270), kwas propionowy (E 280), propionian sodu (E 281), propionian wapnia (E 282), propionian potasu (E 283), kwas borowy (E 284), tetraboran sodu (E 285), ditlenek węgla (E 290), kwas L-jabłkowy (E 296), kwas fumarowy (E 299) i/lub od 1 do 10% masowych środka przeciwpiennego, takiego jak: glikol propylenowy i polietylenowy, glicerol, alkohol stearynowy i pochodne tych związków lub związki krzemoorganiczne i/lub od 1 do 10 % masowych zwilżacza, wybranego z grupy obejmującej: alkoksylaty alkoholi, alkoksylaty etylenodiaminy, syntetyczne (i naturalne) etoksylaty alkoholi tłuszczowych, etoksylaty alkilofenolowe, polioksyetylowane estry sorbitanu z kwasami tłuszczowymi, sulfonian naftalenu, pochodne propionianu sodu, pochodne kwasu taurynowego, pochodne kwasu sarkozynowego i sarkozyny, pochodne kwasu sulfobursztynowego, alkilopolisacharydy C8–C11, kopolimery blokowe tlenu polialkilenowego, kopolimery blokowe butylu lub mieszaniny polioksyetylowanych alkoholi z mocznikiem.

Sposób wytwarzania biostymulatora, charakteryzuje się tym, że biomasę mikroalg, korzystnie *Spirulina* species, i makroalg, korzystnie *Fucus* species oraz makroalg bałtyckich z rodzaju *Cladophora* species, *Enteromorpha* species, suszy się lub liofilizuje do zawartości wody poniżej 15 % masowych, mieli do uzyskania cząstek o średnicy od 0,1 do 1 mm i poddaje się ekstrakcji nadkrytycznym

ditlenkiem węgla. Proces ekstrakcji prowadzi się w temperaturze od 35°C do 60°C, pod ciśnieniem od 300 do 1000 barów, z zachowaniem proporcji ekstrahenta do surowca, w zakresie od 30 do 80 kg CO<sub>2</sub> na 1 kg biomasy. Uzyskany z biomasy alg metodą ekstrakcji nadkrytycznym ditlenkiem węgla ekstrakt stosuje się jako składnik fazy olejowej biostymulatora, zawierającej nadkrytyczny ekstrakt algowy w ilości od 1 do 99 % masowych w odniesieniu do fazy olejowej, którą uzupełnia się od 1 do 99 % masowych emulgatora, wybranego z grupy obejmującej jonowe, niejonowe i amfoteryczne środki powierzchniowo czynne. Następnie otrzymaną fazę olejową miesza się z fazą wodną, w takiej proporcji aby udział ekstraktu algowego w całkowitej masie biostymulatora wynosił od 0,1 do 60 % masowych.

Korzystnie przed procesem ekstrakcji, biomasę alg kondycjonuje się w roztworze fosforanu mocznika lub kwasu nieorganicznego i/lub na biomasę działa się ultradźwiękami lub mikrofalami. Przy czym do kondycjonowania stosuje się kwas nieorganiczny, wybrany z grupy obejmującej: kwas bromowodorowy, kwas chlorowodorowy, kwas fluorowodorowy, kwas jodowodorowy, kwas siarkowodorowy, kwas borowy, kwas bromowy, kwas bromowy (III), kwas bromowy (V), kwas bromowy (VII), kwas węglowy, kwas chlorowy, kwas chlorowy (III), kwas chlorowy (V), kwas chlorowy (VII), kwas chromowy (VI), kwas dichromowy (VI), kwas azotowy (III), kwas azotowy (V), kwas manganowy (VI), kwas manganowy (VII), kwas fosforowy (III), kwas fosforowy (V), kwas siarkowy (IV), kwas siarkowy (VI), kwas selenowy (IV), kwas selenowy (VI), kwas metakrzemowy, kwas ortokrzemowy, kwas metadikrzemowy lub kwas dikrzemowy.

Korzystnie w procesie ekstrakcji nadkrytycznym ditlenkiem węgla stosuje się biomasę zamrożoną.

Korzystnie do biostymulatora wprowadza się od 0,001 do 45 % masowych przynajmniej jednego z makro i/lub mikroelementów takich jak: azot (N), fosfor ( P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potas (K<sub>2</sub>O), magnez (MgO), wapń (CaO), siarka (SO<sub>3</sub>), bor (B), miedź (Cu), żelazo (Fe), mangan (Mn), molibden (Mo), cynk (Zn), kobalt (Co) i chrom (Cr).

Korzystnie do biostymulatora wzrostu roślin wprowadza się środki pomocnicze obejmujące: od 1 do 25 % masowych dyspersantu i/lub od 0,1 do 5 %

masowych przeciwutleniacza i/lub od 3 do 7 % masowych przeciwzamarzacza i/lub od 0,1 do 5 % masowych konserwantu i/lub od 1 do 10 % masowych środka przeciwpiennego i/lub od 1 do 10 % masowych zwilżacza.

Ekstrakt algowy stanowi substancję aktywną w biostymulatorach wzrostu roślin, stosowanych w uprawach rolniczych i ogrodniczych, do intensyfikacji produkcji roślinnej. Ekstrakt charakteryzuje się własnościami wzmacniania naturalnej odporności roślin na choroby oraz zwiększania odporności na stres abiotyczny.

Biostymulator wzrostu roślin ma postać płynną, żelową lub stałą i przeznaczony jest do aplikowania dolistnie lub donasiennie lub pozakorzeniowo lub dokorzeniowo, w roztworach wodnych, w stężeniu od 0,02 do 5 % masowych, w uprawach rolniczych i ogrodniczych. Roztwory wodne biostymulatora, dostarczane roślinom przez oprysk drobnokroplisty, fumigację, podlewanie lub nawadnianie są całkowicie przyswajane przez rośliny.

Biostymulator wzrostu roślin zawierający rozpuszczalne w wodzie związki stymulujące rozwój roślin, jest bogaty w składniki odżywcze, antyoksydanty, aminokwasy, polifenole, ma przy tym ograniczone tendencje do destabilizacji. Środki zwiększające rozpuszczalność ekstraktu zawarte w biostymulatorze, działają również stymulująco na przyswajalność przez rośliny zawartych w preparacie związków np. polifenoli. Biostymulator nadaje się do przechowywania w postaci roztworu lub w postaci stałej całkowicie rozpuszczalnej w wodzie.

Uzupełnienie biostymulatora wzrostu roślin makro lub mikroelementami, w postaci związków kompleksowych poprawia przyswajalność przez rośliny związków biologicznie czynnych zawartych w ekstrakcie, ponadto przeciwdziała polimeryzacji i ogranicza destabilizację.

Sposób wytwarzania biostymulatora wzrostu roślin, zapewnia wysoką efektywność pozyskiwania pożądaných związków w nowoczesnym rolnictwie. Użycie, jako czynnika ekstrahującego, ditlenku węgla w stanie nadkrytycznym, zamiast heksanu, etanolu czy acetonu zapewnia uzyskanie mieszaniny związków aktywnych biologicznie, bez zanieczyszczenia środowiska.

Biostymulator według wynalazku charakteryzuje się wysoką zawartością związków biologicznie czynnych, a dodatkowo zawiera składniki pokarmowe oraz przyswajalne przez rośliny związki biologicznie czynne o właściwościach

przeciwutleniających, przeciwbakteryjnych, przeciwgrzybiczych, takie jak polifenole, kwasy wielonienasycone, florotaniny, siarczanowane polisacharydy, karotenoidy, peptydy oraz hormony roślinne, w tym: fitosterole – cytokininy, auksyny, gibereliny.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania, obejmujących skład biostymulatora wzrostu roślin i sposób jego wytwarzania.

#### Przykład 1

W celu uzyskania 20 g płynnego ekstraktu, 100 g liofilizatu mikroalgi *Spirulina* species poddaje się ekstrakcji nadkrytycznym ditlenkiem węgla pod ciśnieniem 700 bar, w temperaturze 35°C, przy użyciu 45 g ekstrahenta na 1 g biomasy. Ekstrakt algowy miesza się z 10 g emulgatora w postaci alkilobenzenu-sulfonianu aminowego i 70 g wody demineralizowanej. Otrzymana formuacja typu EC (*emulsion concentrate*) stanowi gotowy preparat do aplikacji na rośliny.

#### Przykład 2

Biostymulator według wynalazku zawierający nadkrytyczny ekstrakt algowy wzbogacony składnikami mineralnymi oraz koformulanty, w ilościach pokazanych w poniższej tabeli, nadaje się do stosowania na uprawy rosnące na glebach o kwaśnym odczynie.

<b>Komponent</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Udział [% masowych]</b>
ekstrakt ze <i>Spirulina</i> species	składnik aktywny	20,0
Polioksyetylenowy (20) eter stearylowy	emulgator	5,00
wapń (CaO)	makroelement	2,10
magnez (MgO)	makroelement	1,80
fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	makroelement	4,05
alkoksylat etylenodiaminy	dyspersant	1,50
woda demineralizowana	rozpuszczalnik	dopełnienie do 100% masowych

#### Przykład 3

Z 60 g biomasy z *Fucus* species ekstrahuje się nadkrytycznym ditlenkiem węgla pod ciśnieniem 450 bar i w temperaturze 37°C, przy zużyciu 50 g ekstrahenta na 1 g biomasy, 10 g płynnego ekstraktu, który wzbogaca się mikroelementami oraz koformulantami. Otrzymany biostymulator, mający skład

pokazany w poniższej tabeli, przeznaczony jest dla upraw rosnących na glebach o zasadowym odczynie.

<b>Komponent</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Udział [% masowych]</b>
ekstrakt z <i>Fucus species</i>	składnik aktywny	10,0
fosforan polioksyetylenowanego eteru alkilowego	emulgator	2,05
miedź (Cu)	mikroelement	0,520
żelazo (Fe)	mikroelement	1,10
cynk (Zn)	mikroelement	0,450
magnez (MgO)	makroelement	2,25
monooleinian polioksyetyleno(20)sorbitanu	zwilżacz	1,50
glikol propylenowy	środek przeciwpianny/przeciwzamarzacz	1,50
kwas L-askorbinowy	przeciwutleniacz	1,05
woda demineralizowana	rozpuszczalnik	dopełnienie do 100% masowych

#### Przykład 4

Biomasę z *Fucus species* – w ilości 500 g, kondycjonuje się w 35% roztworze kwasu azotowego (V), w 50°C przez 30 minut, a po odseparowaniu na sicie, poddaje się ekstrakcji pod ciśnieniem 500 bar, w temperaturze 65°C, przy zużyciu 35 g ekstrahenta na 1 g wsadu. Biostymulator otrzymany z 128 g płynnego ekstraktu, uzupełnionego substancjami pomocniczymi, ma skład podany w poniższej tabeli.

<b>Komponent</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Udział [% masowych]</b>
ekstrakt ze <i>Fucus species</i>	składnik aktywny	15,0
polioksyetylenowany oktylofenol (8)	emulgator	4,55
bor (B)	mikroelement	0,350
azot (N)	makroelement	5,75
potas (K <sub>2</sub> O)	makroelement	4,25
glikol propylenowy	środek przeciwpianny/przeciwzamarzacz	3,25
kwas octowy	konserwant	1,85

woda demineralizowana	rozpuszczalnik	dopełnienie do 100% masowych
-----------------------	----------------	------------------------------

## Przykład 5

Ekstrakt ze *Spirulina* species otrzymuje się jak w przykładzie 4, z tą różnicą, że kondycjonowanie biomasy wspomaga się ultradźwiękami przy częstotliwości 35 kHz przez 5 minut. Formułacja biostymulatora o składzie podanym w tabeli, nadaje się do oprysku roślin narażonych na stres związany z przymrozkami.

Komponent	Funkcja	Udział [% masowych]
ekstrakt ze <i>Spirulina</i> species	składnik aktywny	25,0
polioksyetylenowa (29) pochodna oleju rycynowego	emulgator	7,50
cynk (Zn)	mikroelement	1,05
fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	makroelement	6,15
glikol polietylenowy	przeciwzamarzacz	5,75
sorbinian wapnia	konserwant	2,55
woda demineralizowana	rozpuszczalnik	dopełnienie do 100% masowych

## Przykład 6

Zamrożoną biomasę makroalg bałtyckich poddaje się ekstrakcji nadkrytycznym ditlenkiem węgla, jak opisano w przykładzie 2. Uzyskany ekstrakt wykorzystuje się jako składnik aktywny biostymulatora, którego skład zamieszczono w poniższej tabeli. Preparat nadaje się stosowania do aplikacji na rośliny wrażliwe na stres związany ze zbyt wysoką temperaturą lub suszą.

Komponent	Funkcja	Udział [% masowych]
ekstrakt z makroalg bałtyckich	składnik aktywny	17,5
monostearynian glicerolu	emulgator	7,50
bor (B)	mikroelement	1,35
siarka (SO <sub>3</sub> )	makroelement	3,05
alkilopolisacharyd C9–C11	zwilżacz	2,45
stearynian polioksyetylenowy	dyspersant	2,55
mleczan sodu	przeciwutleniacz	1,65
kwas mlekowy	konserwant	1,55
woda demineralizowana	rozpuszczalnik	dopełnienie do

---

100%  
masowych

---

## Przykład 7

Biostymulator przygotowano jak w przykładzie 6, z tą różnicą, że stężenie nadkrytycznego ekstraktu z makroalg bałtyckich wynosiło 0,1 % masowego.

## Przykład 8

Biomasę makroalg bałtyckich – w ilości 500 g, kondycjonuje się w 25% roztworze fosforanu mocznika, przy jednoczesnym działaniu mikrofalami z częstotliwością 700 MHz przez 45 minut, i poddano ekstrakcji nadkrytycznym ditlenkiem węgla pod ciśnieniem 300 bar, temperaturze 40°C i przy masie 80 g ekstrahenta na 1 g wsadu. Biostymulator, otrzymany z 123 g płynnego ekstraktu, uzupełnionego substancjami pomocniczymi ma skład podany w poniższej tabeli. Preparat nadaje się stosowania do aplikacji na rośliny narażone na stres związany z niedoświetleniem .

<b>Komponent</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Udział [% masowych]</b>
ekstrakt z makroalg bałtyckich	składnik aktywny	60,0
monolaurynian polietylenoglikolu (8)	emulgator	0,100
miedź (Cu)	mikroelement	0,355
żelazo (Fe)	mikroelement	0,950
molibden (Mo)	makroelement	$5,00 \cdot 10^{-3}$
azot (N)	makroelement	4,50
polioksyetylenowany (20) trioleinian sorbitanu	dyspersant	21,0
$\alpha$ - tokoferol	przeciwutleniacz	0,550
kokoilosarkozyna	zwilżacz	2,50
woda demineralizowana	rozpuszczalnik	dopełnienie do 100% masowych

## Przykład 9

Biostymulator przygotowano jak w przykładzie 8 z tą różnicą, że zamiast  $5,00 \cdot 10^{-3}$  % masowych molibdenu dodano  $1,00 \cdot 10^{-3}$  kobaltu.

## Przykład 10

Biomasę z *Fucus* species – w ilości 500 g, kondycjonowaną ultradźwiękami o częstotliwości 25 kHz przez 20 minut poddano ekstrakcji nadkrytycznym ditlenkiem węgla pod ciśnieniem 425 bar, temperaturze 40°C i przy masie 80 g ekstrahenta na 1 g wsadu. Biostymulator, otrzymany z 123 g płynnego ekstraktu,

uzupełnionego substancjami pomocniczymi ma skład podany w poniższej tabeli. Preparat nadaje się stosowania do aplikacji na rośliny narażone na stres oksydacyjny.

<b>Komponent</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Udział [% masowych]</b>
ekstrakt z <i>Fucus species</i>	składnik aktywny	8,50
polioksyetylenowany (4) alkohol C12-C15	emulgator	60,0
bor (B)	mikroelement	0,75
mangan (Mn)	mikroelement	1,05
chrom (Cr)	makroelement	$1,50 \cdot 10^{-3}$
wapń (CaO)	makroelement	1,65
lecytyna	przeciwutleniacz	0,250
polioksyetylenowany heksaoleinian sorbitolu	(40) dyspersant	1,35
woda demineralizowana	rozpuszczalnik	dopełnienie do
		100% masowych

RZECZNIK PATENTOWY  
mgr J. Halina Winogradnik