

TARGI SADOWNICTWA
▶▶ TSW 2011
 I WARZYWNICTWA

Targi Sadownictwa i Warzywnictwa



materiały konferencyjne

Organizator: **AGROSIMEX** Główny Partner Targów: **syngenta** **syngenta**
 SEEDS

Główny Sponsor Targów: **YARA** **LOWE** Patronat: 

Patroni Medialni:



Mospilan 20 SP

UWAGA!
Nowa rozszerzona
rejestracja!

ŚRODEK OWADOBÓJCZY

- Zgodnie z rejestracją Mospilan zwalcza niektóre szkodniki gruszy, śliwy, wiśni, czereśni, truskawki, na jabłoni: mszyce, owocówkę jabłkóweckę, toczyka gruszowiaczka i owocnicę jabłkową... a resztę szkodników przy okazji!
- Przy okazji zabiegów na mszyce mogą być zwalczane lub ograniczane: kwiecień jabłkowiec (w fazie zielonego pąka), młode zwójki (w fazie różowego pąka)
- Przy okazji zabiegów przeciwko owocówce jabłkóweckiej mogą być zwalczane lub ograniczane: mszyce, gąsienice minujące liście i młode gąsienice zwójek liściowych
- Przy okazji zwalczania toczyka gruszowiaczka lub owocnicy jabłkowej mogą być zwalczane lub ograniczane: mszyce i inne gąsienice minujące liście
- Przy okazji Mospilan jest całkowicie bezpieczny dla pszczoł i innych owadów pożytecznych

reszta przy okazji!

**OKRES PREWENCJI
DLA PSZCZOŁ:
NIE DOTYCZY!**



Materiały konferencyjne

Warszawa, 5-6 stycznia 2011

Dobór materiałów:

Agrosimex Sp. z o.o.

Goliany 43, 05-620 Błędów

tel.: 48 66-80-471, 48 66-80-481

fax: 48 66-80-835

e-mail: info@agrosimex.com.pl

Na zlecenie Agrosimex:

Agrosan Sp. z o. o.

ul. A. Mickiewicza 47a/4

27-600 Sandomierz

Redakcja:

Maciej Sroczyński

Janusz Miecznik

ISBN: 978-83-929987-7-8

Druk: MARLEX Sp. z o.o.

SPIS TREŚCI

Program Konferencji Agrosimex 2010.....	4
Biostymulatory: mechanizmy działania i przykłady zastosowań	7
Doświadczenia odmianowe czereśni w Belgii.....	14
Wpływ różnych systemów nawożenia na plon i jakość dwóch odmian jabłoni: 'Gali' i 'Ligola'	17
Wpływ różnych systemów nawożenia na plon i jakość kalafiora.....	22
Wpływ ekstremalnych warunków pogodowych na stan odżywienia roślin sadowniczych i warzyw oraz sposoby niwelowania skutków tych zjawisk	24
Poprawa zawiązywania owoców jabłoni	28
Wykorzystanie komputera i internetu do wyznaczania potrzeb wodnych roślin	30
Wpływ fertygacji według programu Yara na plon i jakość owoców maliny powtarzającej	34
Możliwości wykorzystania nawozów otoczkowanych w sadownictwie	42
Czynniki determinujące żyzność gleb	48
Technologia PhysioActivator™ – idea i wdrażanie nowego systemu wspomagającego uprawę	60
Parch jabłoni – efektywne zwalczanie w 2011 r. z uwzględnieniem dostępnych metod sygnalizacji	62

PROGRAM KONFERENCJI TSW

5 stycznia 2011

GLÓWNA SALA WYKŁADOWA

- 11.00-11.45 Otwarcie Targów Sadownictwa i Warzywnictwa.
Przemówienia zaproszonych gości.
Ochrona roślin a następstwo uzyskania plonu handlowego – **prof. Eberhard Makosz**.
Aktualne problemy polskich sadowników – **Mirosław Maliszewski**.
10 lat Syngenta w ochronie upraw ogrodniczych – **Marek Łuczak**.
Yara dla ogrodnictwa – **Marek Konieczny**.
- 11.45-12.00 Informacje organizacyjne Targów Sadownictwa i Warzywnictwa. Ogłoszenie konkursów dla uczestników.
- 12.00-12.30 Agrosimex w obiektywie: wczoraj, dzisiaj i w przyszłości.
- 12.30-13.00 Polskie owoce w sondażach handlowców z prestiżowych sieci detalicznych z UE – **Martin Code**.
- 13.00-14.00 Przerwa
- 14.00-14.40 Efektywne wykorzystanie preparatów na bazie giberelin w poprawie owocowania i jakości plonu z uwzględnieniem anomalii pogodowych – **Jef Vercammen**.
- 14.50-15.30 Wpływ ekstremalnych warunków pogodowych na stan odżywienia sadów i warzyw oraz sposoby niwelowania skutków tych zjawisk – **Wojciech Wojcieszek**.
- 15.40-16.20 Problemy w zwalczaniu chorób roślin warzywniczych w aspekcie dostępnych metod i środków. Nowe możliwości integrowanej i ekologicznej ochrony roślin warzywnych przed chorobami – **prof. Józef Robak**.
- 16.30-17.00 Certyfikacja materiału szkółkarskiego gwarancją sukcesu sadownika, doświadczenia i praktyka holenderska – **Jacques Botden**.
- 17.00 Rozstrzygnięcie konkursu.

SALA A

- 14.00-14.30 Wpływ fertygacji wg. programu Yara na plon i jakość owoców maliny powtarzającej – **dr inż. Paweł Krawiec**.
- 14.40-15.10 Możliwości wykorzystania nawozów otoczkowanych w sadownictwie – **Tobias Fark**.

SALA B

- 14.00-14.30 Nowości w asortymencie warzyw – Syngenta Seeds – **Zbigniew Chuchnowski**.
- 14.40-15.10 Ochrona upraw warzywnych środkami Syngenta – **Marek Szczepański**.
- 15.20-15.50 Parch jabłoni i strategie anty-odpornościowe – czy fungicydy IBE w zwalczaniu parcha jabłoni są nadal skuteczne (na przykładzie Score 250 EC z ostatnich 10-ciu lat badań) – **dr Beata Meszka**.
- 16.00-16.30 Oferta środków Syngenta do ochrony sadów – **Waldemar Bielecki**.

SALA C

- 14.00-14.30** Wyniki najnowszych badań naukowych dotyczących gospodarki wapniem w owocach i warzywach – **dr Steven Adams**.
- 14.40-15.10** Technologia Physioactivator – idea i wdrażanie nowego systemu wspomagającego uprawę – **dr Jean Marie Joubert**.
- 15.20-15.50** Nowości w technologii uprawy i odmianach czereśni – **Bart Liesenborghs**.

6 stycznia 2011

- 11.00-11.10** Informacje organizacyjne Targów Sadownictwa i Warzywnictwa. Ogłoszenie konkursów dla uczestników.
- 11.10-11.40** Regulatory wzrostu roślin, biostymulatory i inne czynniki przyspieszające reakcję roślin (aktywatory) – w nowoczesnym ogrodnictwie – **prof. Helena Gawrońska**.
- 11.50-12.20** Czynniki determinujące potencjał produkcyjny gleby – **Krzysztof Zachaj**.
- 12.30-13.00** Przędziorki – analiza przyczyn słabych efektów zwalczania – **dr Manfred Hilweg**.
- 13.00-14.00** Przerwa
- 14.00-14.30** Perspektywy rozwoju upraw ogrodniczych na przykładzie Meksyku – **dr Virgilio Valdez**.
- 14.40-15.10** Wpływ różnych systemów nawożenia na plon i jakość jabłoni odmiany Gala i Ligol – **Andrzej Grenda**.
- 15.20-15.30** Analiza podaży i popytu owoców i warzyw na głównych rynkach hurtowych Polski – **Rafał Szeleźniak**.
- 15.30** Rozstrzygnięcie konkursu.

SALA A

- 11.10-11.40** Wpływ różnych systemów nawożenia na plon i jakość kalafiora – **Andrzej Grenda**.
- 11.50-12.20** Wykorzystanie komputera i internetu do wyznaczania potrzeb wodnych roślin – **prof. Waldemar Treder**.

SALA B

- 11.10-11.40** Parch jabłoni i strategię anty-odpornościowe – czy fungicydy IBE w zwalczaniu parcha jabłoni są nadal skuteczne (na przykładzie Score 250 EC z ostatnich 10-ciu latach badań) – **dr Beata Meszka**.
- 11.50-12.20** Oferta środków Syngenta do ochrony sadów – **Waldemar Bielecki**.
- 12.30-13.00** Nowości w asortymencie warzyw – Syngenta Seeds – **Zbigniew Chuchnowski**.
- 13.00-14.00** Przerwa
- 14.00-14.30** Ochrona upraw warzywnych środkami Syngenta – **Marek Szczepański**.

SALA C

- 11.10-11.40** Zwalczanie chorób ziemniaka – **prof. Józefa Kapsa**.
- 11.50-12.20** Parch jabłoni – efektywne zwalczanie w 2011 r. z uwzględnieniem dostępnych metod sygnalizacji – **dr Michał Szklarz**.
- 12.30-13.00** Dynamicznie Kontrolowana Atmosfera – **Marek Jędrzejczak**.

Biostymulatory: mechanizmy działania i przykłady zastosowań

Helena Gawrońska, Arkadiusz Przybysz

Samodzielny Zakład Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa
Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, SGGW
Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
e-mail: helena_gawronska@sggw.pl

Obecnie, coraz bardziej powszechnym jest pogląd, że osiągnięcie wysokich i dobrej jakości plonów roślin uprawnych to przede wszystkim umiejętność/możliwość przeciwdziałania występowaniu stresom i/lub naprawa uszkodzeń przez nie powodowanych. Dotyczy to szczególnie krajów o średnim i wysokim poziomie technologii, gdzie dalszy, znaczący postęp w pozyskiwaniu wysokich i dobrej jakości plonów na drodze usprawnień istniejących i/lub nowych technologii jest niezwykle trudny do osiągnięcia. W tej sytuacji producenci coraz częściej sięgają po biostymulatory, którymi zainteresowanie systematycznie się zwiększa i to zarówno wśród producentów, jak i naukowców. Dowodem tego może być chociażby zorganizowana w lutym 2008 r. przez Samodzielny Zakład Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa, Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, SGGW, konferencja „Biostymulatory w nowoczesnej uprawie roślin”. Organizatorzy spodziewali się udziału około 70-100 uczestników, a w rzeczywistości w konferencji uczestniczyło ponad 320 osób, w tym znaczący był udział producentów stosujących te preparaty.

Biostymulatory są wprawdzie stosowane już od wielu lat, zarówno w Polsce, jak i w innych krajach i ich pozytywny wpływ na plonowanie wielokrotnie został potwierdzony w praktyce, to jednak ciągle jesteśmy dalecy od pełnego poznania mechanizmów działania tych środków. Pewna wiedza w tym obszarze jest już dostępna i w niniejszym referacie przedstawione zostaną najczęściej powtarzające się fakty ilustrujące możliwe mechanizmy działania biostymulatorów.

Z wielu opracowań naukowych, a także z informacji uzyskiwanych od producentów wynika, że **zastosowanie biostymulatorów wpływa korzystnie na ogólną kondycję roślin, plonowanie i jakość plonów**. Są dane świadczące o korzystnym wpływie tych preparatów szczególnie, gdy na rośliny działają/ły czynniki stresowe. Podkreślić jednak należy, że korzystny wpływ biostymulatorów nie osiąga spektakularnych wartości i najczęściej wyraża się wyższą plonem od kilku do kilkunastu procent, choć są i sporadyczne dane mówiące o wyższym plonie aż o ponad 30-50% (Gruszczyk, Berbec 2004, Gawrońska i in. 2009). Jednak zdarza się również i tak, że po zastosowaniu biostymulatorów nie stwierdza się pozytywnego wpływu lub jest on niestabilny w latach. Co więcej czasami jest też notowany negatywny efekt. Może to być wynikiem złożonych współzależności pomiędzy stosowanymi zabiegami, środkami produkcji, warunkami glebowymi, a zmiennością czynników klimatycznych, w przypadku których kontrola jest w zasadzie niemożliwa (z wyjątkiem upraw pod osłonami lub nawadnianych) i wówczas w sytuacjach bardzo odbiegających od optimum również biostymulatory **mogą zawieść**. Różnice w osiąganych efektach mogą także wynikać z czynnika genotypowego, gdyż znane są istotne różnice odmianowe w reakcji na biostymulatory, podobnie jak to ma miejsce w przypadku wielu innych zabiegów czy środków produkcji, lub z niedokładności wykonania zabiegu(ów), jak: właściwy termin, rodzaj preparatu czy jego stężenie. Podkreślenia także wymaga fakt, że znacząco większe są efekty stosowania biostymulatorów, gdy rośliny znajdują się pod wpływem czynników stresowych, co między innymi wykazano w doświadczeniach z aronią w warunkach suszy (Krawiec 2008), z rzepakiem ozimym, gdy wystąpił przymrozek wio-

senny (Przybyśz. 2009) oraz w krajach o niższym poziomie agrotechniki lub bardziej niekorzystnych warunkach klimatyczno-glebowych.

Biostymulatory to preparaty, których oddziaływanie na rośliny nie ma charakteru troficznego (odżywczego), a ich wpływ nie manifestuje się negatywnym/osłabiającym oddziaływaniem na dany czynnik ograniczający (patogen, szkodnik, czy usunięcie i/lub obniżenie poziomu abiotycznego czynnika stresowego). Oddziaływanie biostymulatorów na rośliny sprowadza się do **podwyższenia poziomu, naturalnie występującej u roślin, tolerancji/odporności** na dany czynnik stresowy, a w warunkach bezstresowych na **lepsze wykorzystanie potencjalnych, genetycznie uwarunkowanych możliwości** (Pruszyński 2008).

Najogólniej preparaty o działaniu biostymulacyjnym można podzielić na dwie grupy: syntetyczne oraz pochodzenia naturalnego. W pierwszej grupie najczęściej wymienia się Arbolin 036 SL (mieszanka kwasu giberelinowego i beznyloadeniny, regulator wzrostu i rozwoju roślin, nie jest obecnie zarejestrowany jako ŚOR w PL), Asahi SL (za granicą znany jako Atonik, w skład którego wchodzi trzy proste związki fenolowe, stymulator wzrostu i plonowania roślin jest obecnie zarejestrowany jako ŚOR w PL), Betokson Super 025 SL/050 SL (regulator wzrostu i rozwoju roślin nie jest obecnie zarejestrowany jako ŚOR w PL), Bion 50 WG (acybenzolar S-metylowy, stymulator odporności roślin, nie jest obecnie zarejestrowany jako ŚOR w PL), Cerone 480 SL (etefon, regulator wzrostu jest obecnie zarejestrowany jako ŚOR w PL), Cycocel 750 SL (regulator wzrostu i rozwoju roślin jest obecnie zarejestrowany jako ŚOR w PL), Ethrel 480 SL (etefon, regulator wzrostu i rozwoju roślin, jest obecnie zarejestrowany jako ŚOR w PL), Frigocur (mieszanka regulatorów wzrostu), Gibrescol (kwas giberelinowy, regulator wzrostu, stracił rejestrację, może być sprzedawany i używany do 2011.04.22), Help (witaminy B + C + glicerol, preparat dopuszczony do sprzedaży na podstawie atestu PZH), Paturyl 100 SL (benzyloadenina, regulator wzrostu i rozwoju, roślin nie jest obecnie zarejestrowany jako ŚOR w PL), Promalin 3,6 SL (gibereliny i cytokininy, regulator wzrostu i rozwoju roślin nie jest obecnie zarejestrowany jako ŚOR w PL), Radifarmem (wielocukry, aminokwasy, witaminy, betainy i mikroelementy), Resistim (fosforan potasu, betainy, nawóz mineralny), Tytanit (nawóz mineralny). Drugą grupę reprezentują między innymi takie preparaty jak Aminoplant (także znany jako Siapton, mieszanka aminokwasów, nawóz organiczny), Algi morskie, Acadian Seaplants, Bio-Algeen S90 (nawóz organiczny), BioJodis 3 (humus, środek, nawóz poprawiający właściwości gleby), Biochikol 020 PC (chitosan, stymulator odporności roślin, stracił rejestrację, może być sprzedawany i używany do 2010.12.31), Bioczoz BR (miążga czosnkowa, środek bakteriobójczy, grzybobójczy i owadobójczy, stracił rejestrację, może być sprzedawany i używany do 2010.12.31), Biosept 33 SL (wyciąg grapefruta, środek grzybobójczy oraz wzmacniający system obronny roślin przed grzybami chorobotwórczymi, stracił rejestrację, może być używany do 2010.12.31), Goëmar Goteo (nawóz organiczno-mineralny), Goëmar BM 86 (nawóz organiczno-mineralny), Grevit (wyciąg grapefruta, środek bakteriobójczy, grzybobójczy oraz wzmacniający system obronny roślin przed patogenami, stracił rejestrację, może być używany do 2010.12.31), Harpin (stymulator odporności roślin), HumiPlant (środek, nawóz poprawiający właściwości gleby), Kelpak SL (regulator wzrostu, rozwoju i plonowania roślin, stracił rejestrację, może być używany do 2011.02.28), Snow Grow Ace (preparat na bazie alg), Wuxal Ascofol (nawóz organiczno-mineralny).

Jak dotychczas brak jest wyników badań, które w pełni charakteryzowałyby reakcje roślin na dany biostymulator oraz regulowane przez dany preparat procesy. W tej sytuacji trudno o pełne zaprezentowanie mechanizmów oddziaływania danego biostymulatora, dlatego też omówione w referacie, stanowią przykładowe mechanizmy, na drodze których stymulacja procesów życiowych zachodzi, ale nie należy przyjmować, że każdy opisany poniżej mechanizm dotyczy każdego ze znanych biostymulatorów. Poza tym w popularnym krótkim artykule nie sposób przedstawić wszystkich znanych faktów. Zainteresowani bardziej szczegółowymi danymi dotyczącymi konkretnego preparatu mogą znaleźć więcej informacji w materiałach konferencyjnych: „Biostymulatory w nowoczesnej uprawie roślin” oraz w 6 monografiach zawierających szersze opracowania

w ponad 50., artykułach naukowych, które drukiem ukazały się w 2008 r.. Można je nabyć nieodpłatnie w firmie Arysta LifeScience. Wiele popularnych opinii „za i przeciw” celowości oraz efektów stosowania biostymulatorów można także znaleźć na forach internetowych.

Biostymulatory wywołują zmiany zarówno w **rozwoju roślin, ich morfologii, a także w przebiegu procesów życiowych i dotyczą każdego poziomu organizacji biologicznej** począwszy od łanu i pojedynczej rośliny, przez organy, tkanki, komórki, procesy fizjologiczne i biochemiczne, czyli zmiany w metabolizmie, aż po zmiany na poziomie molekularnym czyli w ekspresji genów.

Są dane literaturowe świadczące o **przyspieszeniu i stymulacji kiełkowania nasion oraz rozwoju siewek** gorczyca, sałaty, życicy, łobody ogrodowej, ryżu (Kołacz 2007, Materiały konferencyjne. "Biosymulatory w nowoczesnej uprawie roślin", 2008, s.172, Zrąły informacja ustna).

W odniesieniu do zmian w rozwoju roślin z dobrze wykształconym aparatem fotosyntetycznym w badaniach nad wpływem Asahi SL na przykładzie rośliny modelowej rzodkiewnika pospolitego (*Arabidopsis thaliana* L.) i rzepaku ozimego stwierdzono, że preparat ten wyraźnie **przyspieszał wzrost i rozwój roślin oraz stymulował rozwój generatywny** zwiększając liczbę kwiatostanów i łuszczyn, a u rzepaku, również, choć w mniejszym stopniu, liczbę nasion w łuszczynie i ich ciężar. Asahi SL stymulował również **wzrost wydłużeniowy**, gdyż traktowane rośliny obu gatunków, podobnie jak i pomidorów były wyższe, a ich kwiatostany dłuższe. W przypadku roślin rzodkiewnika lepiej był rozwinięty system korzeniowy i **zwiększała się powierzchnia asymilacyjna** (Djanaguiraman i in. 2005, Gawrońska i in. 2008, Przybysz i in. 2008). Pozytywny wpływ na rozwój korzeni po zastosowaniu biostymulatorów takich, jak Asahi SL, Goëmar Geteo, Fruton Kombi, Bio-algeen, Biochikol, 02 PC, Tytanit, Citrosept, Biosept stwierdzano także w przypadku innych gatunków, np. roślin winorośli, truskawki, papryki czy wierzby ([Górnik i Grzesiak 2008 oraz Materiały konferencyjne 2008, s. 32, 36, 56, 86, 146]. Aminoplast u roślin rzodkiewnika całkowicie zapobiegał zahamowaniu wzrostu rozwoju systemu korzeniowego wywołanego wysokim stężeniem soli w podłożu (Cambri i in. 2008).

Wśród zalet biostymulatorów bardzo często wymieniana jest **zwyżka plonowania** i poprawa jakości plonu wykazane, np. u takich roślin sadowniczych jak jabłonie, grusze czy maliny, (Basak i Mikos-Bielak 2008, Ochmian i in. 2008), warzywnych (sałata listkowa i krucha, kapusta pekińska, pomidor ogórek) (Gajewski in. 2008, Kowalczyk i in. 2008, Ostrowska i in. 2008, Babik i in. 2008).

Pozytywny wpływ nie zawsze jest stwierdzany, gdyż reakcja na dany preparat jest zależna od odmiany i warunków uprawy, a bywa i tak, że nie stwierdza się wpływu biostymulatorów w ogóle (Dobrzański i in. 2008) zwłaszcza, gdy rośliny rosną w warunkach zbliżonych do optymalnych (Vavrina 1998 a, b, c, Przybysz 2009), Wzrost plonu i poprawę jego jakości stwierdzono także u buraka cukrowego (Černý, Ondříšek 2003, Materiały konferencyjne...2008, s. 26, 122), bawełny (Djanaguiraman i in. 2005) kukurydzy (Materiały konferencyjne...2008, s. 28, 112, 114).

Zwyżka plonu w dużej mierze, jeśli nie całkowicie, jest wynikiem **wytwarzania** przez traktowane rośliny **większej biomasy**, co dla przykładu stwierdzono u buraka cukrowego (Materiały konferencyjne...2008, s. 26), kukurydzy (Materiały konferencyjne...2008, s. 54), rzepaku, rzodkiewnika (Gawrońska i in. 2008, Przybysz i in. 2008).

Zwiększona akumulacja biomasy jest niewątpliwie wynikiem pozytywnego wpływu biostymulatorów na **sprawność aparatu fotosyntetycznego** (Gawrońska in. 2008, Przybysz i in.2008, Przybysz 2009), na którą składa się wiele parametrów. Wśród nich wymienić należy między innymi: oprócz wcześniej wspomnianej już (i) większej powierzchni **asymilacyjnej** roślin rzodkiewnika i bawełny traktowanych biostymulatorem, także (ii) wyższą **intensywność fotosyntezy** stwierdzaną u wielu gatunków (Gawrońska 2008, Przybysz i in.2008, Materiały konferencyjne...2008, s., 56, 58, 86), utrzymującą się w przypadku roślin rzepaku rosnącego w warunkach polowych nawet do 7 tygodni po zastosowaniu preparatu, (iii) **wyższą zawartość chlorofilu** (Materiały konferencyjne...2008, s. 54, 56, 58, 84, 146,148, Przybysz 2009,], oraz (iv) **poprawę parametrów fluorescencji chlorofilu a** (Materiały konferencyjne...2008, s. 58, 62, Przybysz 2009,). U roślin rzepaku traktowa-

nych po wystąpieniu wiosennego przymrozku obniżyła się wartość współczynnika F_v/F_m świadczącego o **potencjalnej wydajności fotochemicznej**, podczas gdy u traktowanych biostymulatorem współczynnik ten pozostał na niezmiennym poziomie. Wprawdzie poprawa, w każdym z ww. parametrów była z reguły na poziomie kilku, czasami kilkunastu procent (choć w przypadku intensywności fotosyntezy dochodziła nawet do 22%) to jednak ich łączny efekt przekłada się na zwiększenie efektywności aparatu fotosyntetycznego. Jeśli do tego dodać fakt, że proces fotosyntezy zachodzi przez wiele godzin dziennie podczas niemal całego okresu wegetacji, to niewątpliwie lepsza sprawność aparatu fotosyntetycznego w konsekwencji prowadzi do **wytworzenia większej biomasy**.

Oprócz zwyczajki plonowania wśród pozytywnych zmian powodowanych stosowaniem biostymulatorów wymienia się bardzo często **poprawę jakości plonu**, w tym także jakości konsumpcyjnej i przechowalniczej warzyw i owoców (Materiały konferencyjne...2008, s. 26, 30, 40, 118, 122, 158, 160). W tym miejscu należy jednak wspomnieć, że są też dane literaturowe mówiące o zmianach w jakości plonu nie zawsze w pożądanym kierunku, jak np. zwiększenie poziomu szkodliwych azotanów (Materiały konferencyjne...2008, s. 136, 158).

Innym prawdopodobnym pozytywnym oddziaływaniem biostymulatorów na rośliny jest **poprawa gospodarki wodnej**. Otóż jak wykazano w badaniach wymiany gazowej u roślin rzodkiewnika i rzepaku traktowanych Asahi SL, za sprawną niższych oporów dyfuzyjnych, ma miejsce wyższa transpiracja, czyli traktowane rośliny traciły więcej wody. Oznacza to, że rośliny te powinny cechować się niższym stopniem uwodnienia (RWC). Jednakże, parametr ten u roślin rzodkiewnika albo się nie obniżał lub zmiany były nieznaczne, niekorespondujące z poziomem zwiększenia intensywności transpiracji. Fakt ten u roślin rosnących w warunkach polowych pośrednio wskazuje na **stymulację pobierania wody przez korzenie** roślin traktowanych. Może to być wynikiem wcześniej wspomnianej stymulacji przez biostymulatory wzrostu systemu korzeniowego (Gawrońska i in. 2008) lub braku zahamowania jego wzrostu, gdy rośliny rosły w stresie solnym i traktowane były Aminoplastem (Cambri i in. 2008). Natomiast w doświadczeniach w warunkach kontrolowanych potwierdzono, że rośliny traktowane Asahi SL miały lepiej rozwinięty system korzeniowy i pobierały istotnie więcej wody z podłoża.

Stymulacją wzrostu systemu korzeniowego można by tłumaczyć także podnoszony w literaturze fakt **bardziej wydajnego pobierania z podłoża składników pokarmowych**, a tym samym lepszego zaopatrzenia roślin w składniki odżywcze. Zależność taką stwierdzono w przypadku różnych pierwiastków u takich roślin jak rzodkiewnik, bawełna, jagodowe, szarłat, czy wierzba (Materiały konferencyjne...2008, s. 18, 32, 60, 84, Wrochna i in. 2008). Wcześniejsze badania wykazały, że zastosowanie Atoniku powoduje istotnie **szybszy ruch cytoplazmy** w komórkach, co zapewnia lepszy dopływ składników odżywczych do poszczególnych organelli w komórce (Yamaki i in. 1953, Zrąły informacja ustna).

W literaturze są także doniesienia mówiące o zmianach w **metabolizmie roślin** w wyniku stosowania biostymulatorów. Na przykład stwierdzone w wyniku zastosowania Atoniku zwiększenie pobierania azotu przez rośliny bawełny, skutkowało wyższą zawartością azotanów, białka ogólnego oraz białka Bt, dowodząc zwiększonej aktywności w metabolizmie azotu (Materiały konferencyjne...2008, s.18). Nawiasem mówiąc, wyższy poziom endotoksycznego białka Bt prowadził do zwiększonej śmiertelności gąsienic szkodnika *Heliothis virescens* na roślinach traktowanych Atonikiem. Stwierdzona, w przypadku buraka cukrowego traktowanego Asahi SL wyższa zawartość cukru także dowodzi zmian metabolicznych (Materiały konferencyjne...2008, s. 26).

Asahi SL (preparat zawierający mieszaninę trzech prostych związków fenolowych) przez obniżenie aktywności enzymów uczestniczących w rozkładzie auksyny zwiększał jej poziom (Djanaguiraman i in. 2004, 2005]. Auksyna (kwas indoliloctowy – IAA) hormon roślinny stymuluje między innymi wzrost wydłużeniowy i zawiązywanie owoców. W świetle powyższego zwiększonym poziomem auksyny można by tłumaczyć wyżej wspomniany stymulacyjny wpływ Asahi SL na

wzrost wydłużeniowy rzepaku, rzodkiewnika i bawelny, a także zwiększoną liczbę tłuszczyn u roślin rzepaku i rzodkiewnika oraz owoców u pomidora (Djanaguiraman i in. 2004, 2005, Przybysz i in. 2008, Materiały konferencyjne...2008, s. 20, 100). Związkom fenolowym przypisuje się również pozytywne interakcje z giberelinami stymulującymi, między innymi kiełkowanie nasion i wzrost roślin (także obserwowane po zastosowaniu Asahi SL), oraz antagonistyczne działania z kwasem abscysynowym (którego zawartość obniża się u roślin traktowanych - badania własne, dane niepublikowane) oraz opóźnianie/zmniejszenie wytwarzania etylenu, dwóch głównych hormonów uczestniczących między innymi w procesach starzenia.

Zmiany w metabolizmie polegające na stymulacji syntezy poliamin stwierdzono u roślin traktowanych preparatem Goëmar BM86, co poprawiało zawiązywanie i jakość owoców (Materiały konferencyjne...2008, s. 16). Są także dane mówiące o tym, że stosowanie biostymulatorów zwiększa aktywność niektórych enzymów, np. reduktazy azotanowej, fosfataz kwaśnej i alkalicznej, katalazy, peroksydazy i dysmutazy ponadtlenkowej po zastosowaniu Asahi SL, Biochikolu, 02 PC, Tytanitu, Citroseptu, Bioseptu i zawiesinami wodnymi zawierającymi monokultury *Cyanobacteria* (Sharma i in. 1984, Djanaguiraman i in. 2004, 2005, Materiały konferencyjne...2008, s. 18, 146, 148, Oosterhuis informacja ustna).

U roślin rosnących w różnych warunkach stresowych w komórkach często generowany jest stres oksydacyjny, czyli pojawiają się w nadmiarze reaktywne formy tlenu (RFT), czyniące bardzo wiele szkód w strukturach komórki i zaburzeń w procesach życiowych. W unieszkodliwianiu RTF uczestniczą związki sytemu antyoksydacyjnego. Zastosowanie biostymulatora na rośliny szarłatki rosnące w stresie solnym spowodowało zwiększenie **aktywności enzymów systemu antyoksydacyjnego** w znacząco wyższym stopniu aniżeli wzrost poziomu RTF (Wrochna i in. 2008), co również jest wynikiem zmian w metabolizmie. Podobnie u roślin pomidora traktowanych biostymulatorem Atonik zwiększała się **aktywność enzymów systemu antyoksydacyjnego** katalazy, dysmutazy ponadtlenkowej i peroksydaz, co w rezultacie prowadziło do zwiększenia liczby gron oraz plonu owoców (Djanaguiraman i in. 2004).

Zmiany w procesach fizjologicznych i biochemicznych są konsekwencją **zmian w profilu ekspresji genów lub do nich prowadzą**. Badania wykazały, że biostymulatory mają także wpływ na te zmiany. U roślin rzodkiewnika eksponowanych do stresu zasolenia zastosowanie Aminoplastu indukowało ekspresję kilku genów uczestniczących w reakcjach obronnych (Cambri i in. 2008). Z kolei w doświadczeniach z zastosowaniem techniki mikromacierzy (pozwalającej na śledzenie ekspresji genów całego genomu jednocześnie) u roślin rzodkiewnika rosnących w warunkach optymalnych po zastosowaniu Asahi SL odnotowano zmiany w ekspresji ponad 800 genów (Gawronska i in. 2008). Przykładem **podnoszenia naturalnej odporności** przez związki o charakterze biostymulacyjnym może być zastosowanie Aminoplastu, co powoduje pobudzenie wrodzonych reakcji obronnych roślin przez indukcję genów uczestniczących w reakcjach przystosowawczych do warunków stresu zasolenia u rzodkiewnika (Cambri i in. 2008).

Jak już wspomniano, pozytywny wpływ biostymulatorów ujawnia się częściej i w większym stopniu, gdy warunki uprawy roślin odbiegają od optimum. Pozytywny wpływ biostymulatorów stwierdzono w warunkach takich stresów abiotycznych, jak po stosowaniu herbicydów dolistnych, w przypadku wystąpienia przymrozków czy odbiegających od optimum wysokich i niskich temperatur, suszy, zasolenia, metali ciężkich, np. kadmu czy platyny (Gawronska i in. 2008, Przybysz i in. 2008, Wrochna i in. 2008, Materiały konferencyjne...2008, s. 14, 26, 34, 60, 62, 146, 170). Wiele jest także doniesień w literaturze dotyczących stresu biotycznego jak porażenia patogenami (Wojdyła 2004, Ostrowska i in. 2008, Materiały konferencyjne...2008, s. 36, 110, 132, 134, 166, 172). Jak już wcześniej wspomniano stymulacyjna rola biostymulatorów polega na pobudzeniu i/lub intensyfikacji naturalnie występującej odporności i dotyczy to także roli ochronnej w sytuacji stresu, a zmiany jakie zachodzą podczas reakcji obronnych, naprawczych i przystosowawczych do

warunków stresowych wywołane stosowaniem biostymulatorów sprowadzają się także do zmian w wyżej omówionych procesach życiowych.

Podsumowując, na podstawie dostępnej literatury, można stwierdzić, że w większości przypadków notowany jest pozytywny wpływ biostymulatorów, ale podkreślić należy, iż efekty stosowania biostymulatorów, nie zawsze spełniają nasze oczekiwania, gdyż wynik ich działania, podobnie jak i innych zabiegów czy preparatów ,są wypadkową współdziałania wielu czynników, z których część jest poza kontrolą producenta.

Powyższe przykłady nie wyczerpują ani listy preparatów, którym przypisuje się działania stymulacyjne, czy gatunków roślin, nad którymi badania jak prowadzono, jak i tematu mechanizmów, na drodze których pozytywny wpływ się realizuje oraz podnoszenia poziomu tolerancji czynników stresowych ma miejsce, a stanowi jedynie próbę zaprezentowania najczęściej powtarzających się w literaturze naukowej faktów. Rosnące zainteresowanie stosowaniem biostymulatorów i pojawianiem się nowych preparatów stawia dalsze pytania dlaczego i jak one działają, a to jak zwykle rodzi kolejne pytania i potrzebę pogłębienia wiedzy o mechanizmach działania tych preparatów, zarówno z powodów akademickich, jak i czysto aplikacyjnych. Można więc z dużym prawdopodobieństwem oczekiwać w najbliższych latach odpowiedzi na wiele pytań z tego obszaru, a wsparciem tu jest ogromny postęp w metodach i instrumentach badawczych. Beneficjentem tych odpowiedzi ma szansę być bardziej wydajna i bezpieczna, za sprawą zrozumienia wywołanych przez biostymulatory zmian, produkcja roślinna.

Literatura

1. Materiały konferencyjne nt. Biostymulatory w nowoczesnej uprawie roślin. 2008: Warszawa, 7-8 luty, SZ PPO, WOiAK, SGGW. Cyfry po literze s. oznaczają stronę w materiałach. Materiały są dostępne w firmie Arysta LifeScience.
2. Babik I., Babik J., Dyśko J. 2008. Effect of 5-aminolevulinic acid (ALA) from Pentakeep® fertilizers on yield and quality of vegetables grow in the field and under covers. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, Vegetable Crops. Wieś Jutra: 61-74.
3. Basak A., Mikos-Bielak M. 2008. The use of some biostimulators on apple and pear trees. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, Fruit Crops. Wieś Jutra: 7-17.
4. Cambri D., Filippino L., Apone F., Arciello S., Colucci G., Portoso D. 2008. Effect of Aminoplant® on expression of selected genes in *Arabidopsis thaliana* L. plants. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, General aspect. Wieś Jutra: 77-82.
5. Černý I., Ondříšek P. 2003: Influence of year and atonik application on variability of sugar beet root yield and digestion. *JCEA* 4, 411- 418.
6. Djanaguiraman M., Devi D.D., Sheeba J.A., Bangarusamy U., Babu S. 2004: Effect of oxidative stress on abscission of tomato fruits and its regulation by nitrophenols. *Tropical Agricultural Research*,16, 25-36.
7. Djanaguiraman M., Sheeba J.A., Devi D.D., Bangarusamy U. 2005: Response of cotton to Atonik and TIBA for growth, enzymes and yield. *Journal of Biologia Science*, 5, 2, 158-162.
8. Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J., 2008. r\ Response of onion and carrot to Asahi SL biostimulator used with herbicides. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, Vegetable crops. Wieś Jutra: 7-20.
9. Gajewski M., Gos K., Bobruk J. 2008. The influence of Goëmar Goteo biostimulator on yield and quality of two Chinese cabbage cultivars. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, Vegetable Crops. Wieś Jutra: 21-27.
10. Gawrońska H., Przybysz A., Szalacha E., Słowiński A. 2008a. Physiological and molecular mode of action of Asahi SL biostimulator under optimal and stress conditions. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, General Aspects. Wieś Jutra: 54-76.

11. Gawrońska H., Przybysz A., Małecka –Przybysz M., Słowiński A. 2009. Wpływ biostymulatora Asahi SL na wzrost , sprawność aparatu fotosyntetycznego i plonowanie rzepaku ozimego w warunkach polowych. *Więś Jutra* 6-7:36-38.
12. Gruszczyk M., Berbec S. 2004: Porównanie wpływu wybranych preparatów stosowanych do listnie na plony i jakość surowca złoczenia maruny (*Chrysanthemum parthenium* L.): *Annales UMCS. Ser. E*, 59, 2, 755-759.
13. Kołacz P. 2007: Effects of AsahiSL on germination and seedling growth of *Atriplex hortensis*, *Lolium perenne* and *Sinapis alba* under salinity conditions. Master thesis, Międzywydziałowe Studium Ochrony Środowiska, Specialization, R&ME, SGGW, str. 104.
14. Kowalczyk K., Zielony T., Gajewski M. 2008. Effect of Aminoplant and Asahi SL on yield and quality of lettuce grown on rockwool. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, Vegetable Crops. *Więś Jutra*: 35-43.
15. Krawiec P. 2008. Effects of biostimulators on growth, cropping and fruit quality of chokeberry. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, Fruit Crops. *Więś Jutra*: 42-48.
16. Ochmian I., Grajkowski J., Skupień K. 2008. Influence of three biostimulators on growth, yield and fruit chemical composition of 'Polka' raspberry. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, Fruit Crops. *Więś Jutra*: 68-77.
17. Ostrowska A., Dyki B., Robak J. 2008. Effectiveness of natural products in protection of cucumber grown under cover against powdery mildew. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, Vegetable Crops. *Więś Jutra*::54-60.
18. Pruszyński S. 2008. Biostimulators in plant protection. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, General Aspect. *Więś Jutra*: 18-23.
19. Przybysz A., Małecka-Przybysz M., Słowiński A., Gawrońska H. 2008. The effect of Asahi SL on growth, efficiency of photosynthetic apparatus and yield of field grown oilseed rape. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, Field Crops: 7-18.
20. Przybysz A. 2009. Biologiczne podstawy działania biostymulatora Asahi SL. Praca doktorska. SZ PPO, WOIAK, SGGW, Warszawa str.179.
- Sharma R., Sharma B., Singh G. 1984: Phenols as regulators of nitrate reductase activity in *Cicer arietinum* L. *ΦΥΤΟΝ*, 44, 2, 185-188.
21. Wojdyła A.T. 2004: Effectiveness of Atonik SL in the control of powdery mildew, black spot and rust. *Folia Horticultrae* Ann. 16/1 2004. 175- 181.
22. Yamaki T., Nakasawa K., Nakamura K., Terakawa H., Hayashi T. 1953: A plant physiological study of Atonik. *Agr. & Hort.*, 28.
23. Vavrina C.S. 1998a. Atonik plant growth stimulator: Effect on bell pepper under drip irrigation in SW Florida. *Vegetable Horticulture*, 23 Mar. 98. www.imok.ufl.edu/veghort/pubs/sta_rpts/atonikpepper97.
24. Vavrina C.S., 1998b. Atonik plant growth stimulator: Effect on cucumber under seepage irrigation in SW Florida. *Vegetable Horticulture*, 30 Mar. 98. www.imok.ufl.edu/veghort/pubs/sta_rpts/atoncuke97.
25. Vavrina C.S., 1998c. Atonik plant growth stimulator: Effect on tomato under seepage irrigation in SW Florida. *Vegetable Horticulture*. 06 Apr. 98. www.imok.ufl.edu/veghort/pubs/sta_rpts/atoniktom97.
26. Wrochna M., Łata B., Borkowska B., Gawrońska H. 2008. The effect Asahi SL of biostimulators on ornament amaranth (*Amaranthus* sp.) plants exposed to salinity in growing medium. Monographs series: Biostimulators in modern agriculture, Ornament and Special Plants. *Więś Jutra*: 15-32.

Doświadczenia odmianowe czereśni w Belgii

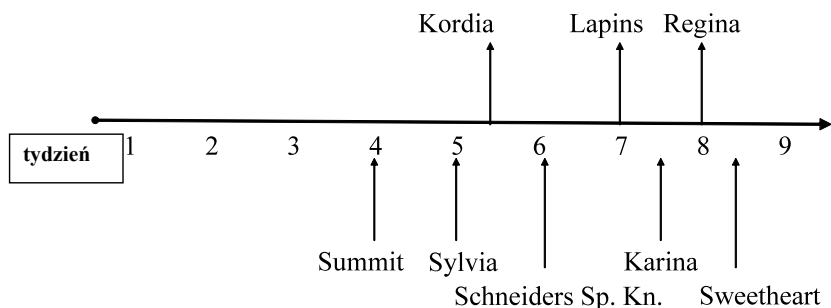
Bart Liesenborghs, Lieverfruit, Belgium

Uprawa czereśni, głównie ze względu na dobrą dochodowość, w ciągu ostatnich kilku lat stała się bardzo popularna zarówno na zachodzie Europy, jak i w Polsce. Obecnie sadzone sady czereśniowe mocno odbiegają wyglądem i kulturą od tych z ubiegłego stulecia. Postaje coraz więcej intensywnych i produktywnych sadów czereśniowych, zakładanych z różnorodnych odmian. Okazuje się, że są już wypracowane systemy prowadzenia, pozwalające uzyskiwać wysokie plony owoców dobrej jakości. Mamy również trzon sprawdzonych odmian, które zajmują stałą pozycję w strukturze odmian czereśni. Naukowcy i producenci wciąż poszukują jednak nowych, ciekawych odmian, które uzupełniłyby dotychczasową ofertę.

W sadowniczej stacji badawczej w Belgii od wielu lat prowadzone są ścisłe doświadczenia, poświęcone systemom prowadzenia drzew, odmianom i podkładkom skarłającym czereśni.

Do głównych odmian uprawianych w Belgii można zaliczyć Kordię, Lapins i Reginę. Odmiany drugorzędne to: Schneidera i Summit, Sylvia i Karina jako zapylacze dla Reginy oraz Sweetheart.

Poniższy rysunek przedstawia okna zbiorcze w.w. odmian.



Kordia jest odmianą czeską, znaną i uprawianą z powodzeniem w wielu krajach. Została znaleziona jako przypadkowa siewka. Charakteryzuje się łatwością prowadzenia drzew i średniowczesną porą kwitnienia. Generalnie, Kordia jest odmianą produktywną, a jej owoce osiągają duże rozmiary oraz masę 9-11 g. Obserwuje się średnią wrażliwość owoców na pęknięcie i gnicie, natomiast kwiaty są wrażliwe na przymrozki wiosenne.

Lapins to kanadyjska krzyżówka odmian Van i Stella. Jest to odmiana samopylna, która charakteryzuje się trudnymi do prowadzenia drzewami oraz wczesną porą kwitnienia. Pomimo obfitego plonowania, owoce dobrze wyrastają i osiągają masę 8-10 g. Niestety znaczącymi wadami tej odmiany jest duża podatność owoców na pęknięcie i gnicie (Monilia).

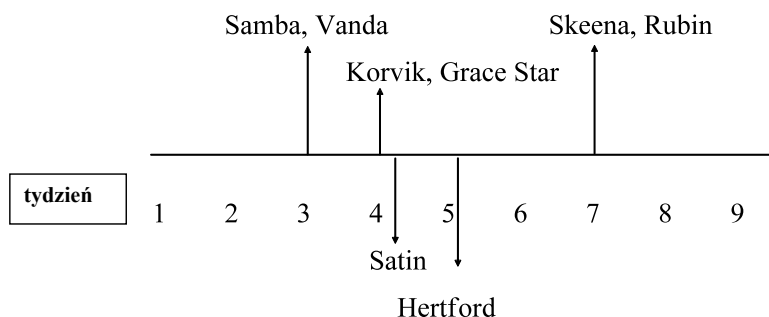
Regina to jedna z najpopularniejszych odmian czereśni, uznana zarówno przez sadowników, jak i konsumentów. Powstała w wyniku skrzyżowania odmian Schneidera i Rube. Do zalet odmiany Regina można zaliczyć łatwość formowania drzew, późne kwitnienie oraz termin zbioru owoców.

Reginę można zaliczyć do odmian produktywnych, choć nie plonuje tak dobrze jak Kordia. Owoce osiągają bardzo duże wymiary i masę 9-11 g oraz są mało podatne na pęknięcie i gnicie.

Idealna odmiana czereśni powinna się odznaczać następującymi cechami:

- Późny termin zbioru
- Umiarkowany wzrost drzewa
- Dobra jakość owoców (duże i jędrne)
- Smaczne owoce
- Dobre plonowanie
- Niska wrażliwość owoców na pęknięcie i gnicie
- Niska wrażliwość na przymrozki wiosenne
- Samopylność

Okna zbiorcze nowych odmian przedstawia poniższy rysunek.



Samba jest obcopolną odmianą kanadyjską, dojrzewającą w 3. tygodniu dojrzewania czereśni. Drzewa mają tendencję do tworzenia pionowych gałęzi. Odmiana średnio produktywna, wydająca duże i jędrne owoce, o przeciętnym smaku. Poza tym owoce Samby nie są bardzo zbyt wrażliwe na pęknięcie.

Vanda to produktywna, czeska odmiana, powstała z skrzyżowania odmian Van i Kordia. Owoce Vandy charakteryzują się dobrą jakością, niską podatnością na pęknięcie i dojrzewają w 3-4 tygodniu. Niestety, z powodu wczesnej pory kwitnienia, wrażliwa na przymrozki wiosenne.

Korvic jest kolejną czeską odmianą, otrzymaną w wyniku skrzyżowania odmian Kordia i Vic. Odmiana bardzo plenna, której owoce dojrzewają w 4. tygodniu, odznaczają się dobrą jakością i niską podatnością na pęknięcie.

Grace Star. Odmiana włoska, otrzymana z wolnego zapylenia Burlata. Samopylna i bardzo produktywna. Owoce dojrzewają w 4. tygodniu, są smaczne, duże i mało podatne na pęknięcie. Grace Star jest dobrym zapylaczem dla odmiany Korvic.

Satin/Sumbele. Jest to kanadyjska odmiana o umiarkowanym plonowaniu. Owoce smaczne, jędrne i dobrej jakości, dojrzewają w 4-5 tygodniu i odznaczają się średnią wrażliwością na pęknięcie.

Hertford to plenna odmiana angielska, ale wymagająca dobrych zapylaczy. Duże, smaczne i jędrne owoce dojrzewają w 5. tygodniu i są średnio podatne na pękanie.

Rubin. Ta niemiecka odmiana jest bardzo produktywna, tworzy duże i smaczne owoce, które niestety są wrażliwe na pękanie. Sprawdza się jako dobry zapylacz dla Reginy.

Skeena jest bardzo produktywną, samopylną kanadyjską odmianą, otrzymaną w wyniku skrzyżowania odmian Bing i Stella. Jej duże, smaczne i jędrne owoce zbiera się w 7. tygodniu dojrzewania czereśni. Niestety, jej wadą jest bardzo duża wrażliwość owoców na pękanie.

Wnioski.

- Niektóre wymienione odmiany zapowiadają się obiecująco
- Większość odmian dojrzewa między 3. a 6. tygodniem dojrzewania czereśni
- Nadal jest potrzebna szersza oferta odmianowa
- Wciąż brak zastępstwa dla głównych odmian
- Należy poszukiwać odmian wcześniej i późno dojrzewających

Wpływ różnych systemów nawożenia na plon i jakość dwóch odmian jabłoni: 'Gali' i 'Ligola'

Dr inż. Andrzej Grenda, Yara Poland
Dariusz Cieślak, Specjalistyczne Gospodarstwo Sadownicze, Kozietuły Nowe

Cel:

W wyniku obfitego owocowania jabłoni w poprzednich dwóch sezonach (2008, 2009) oraz wzrastających cen nawozów w 2009 roku, pojawiły się głosy wskazujące na: możliwość całkowitego zrezygnowania z nawożenia lub wykonanie tylko zabiegów dokarmiania dolistnego (poza-korzeniowego). Autorzy niniejszej pracy postanowili zweryfikować ten pogląd wybierając dwie różniące się fizjologią plonowania odmiany (drobnoowocową 'Galę' i wielkoowocowego 'Ligola') i uzyskać odpowiedź na pytanie: jak całkowite zaniechanie nawożenia lub wykonanie tylko dokarmiania dolistnego wpłynie na podstawowe wskaźniki ilościowe i jakościowe plonu w wybranej lokalizacji doświadczalnej w ciągu dwóch lat badań: 2009 oraz 2010 roku?

Metody:

Doświadczenie zostało zlokalizowane w Kozietułach Nowych koło Mogielnicy na glebie auto-genicznej; rząd: gleby brunatnoziemne: płowa; kategoria granulometryczna gleby: średnia (piasek gliniasty mocny).

Odmiany testowymi w doświadczeniu była 'Gala', posadzona w 2006 roku, szczepiona na podkładce M9 w obsadzie: 2500 sztuk/ha oraz 'Ligol' posadzony w 2003 roku, szczepiony na podkładce M26 w obsadzie: 1600 sztuk na ha.

Zasobność gleby na początku wegetacji, zarówno w 2009 r., jak i w 2010 r. charakteryzowała się wysoką zawartością fosforu, potasu i magnezu oraz pH powyżej 6.

Kombinacje w latach prowadzenia doświadczenia oznaczono jako:

„00” – bez dokarmiania dolistnego i nawożenia pogłównego;

„01” – tylko z dokarmianiem dolistnym;

„11” – z nawożeniem pogłównym i dokarmianiem dolistnym.

W 2010 roku słabe zawiązanie owoców w przypadku 'Ligola' uniemożliwiło przeprowadzenie obserwacji na tej odmianie.

Wariant „01” (tylko dokarmianie dolistne) w 2009 roku w przypadku 'Gali' i 'Ligola' obejmował następujący program dokarmiania dolistnego:

data wykonania oprysku	faza rozwojowa	nawóz	dawka
1	2	3	4
4.04.2009	pęknięcie pąków	YaraVita CYNK F	2 l/ha
28.04.2009	różowy pąk	FoliCare Fosforowy	5 kg/ha
2.05.2009	początek kwitnienia	Boron F	1 l/ha

1	2	3	4
13.05.2009 8.06.2009	po kwitnieniu/początek wzrostu zawiązków owo- ców	FoliCare Fosforowy wraz z Boron F (2x)	5 kg/ha 0,5 l/ha
25.05.2009		FruitCal	5 l/ha
16.06.2009 2.07.2009 14.07.2009 31.07.2009 14.08.2009	wzrost i dojrzewanie owoców	YaraLiva CALCINIT	5 kg/ha

Wariant „11” (pełne nawożenie: dokarmianie dolistne + nawożenie doglebowe) w 2009 roku w przypadku ‘Gali’ i ‘Ligola’ obejmował wszystkie wymienione w wariantcie „01” zabiegi dokarmiania dolistnego wraz z następującymi zabiegami nawożenia pogłównego, posypowego:

data nawożenia	faza rozwojowa	nawóz	dawka
3.04.2009	pęknięcie pąków	YaraMila COMPLEX	200 kg/ha w rzędy drzew
13.05.2009	po kwitnieniu/początek wzrostu zawiązków owoców	YaraLiva NITRABOR	200 kg/ha w rzędy drzew

Wariant „01” (tylko dokarmianie dolistne) w 2010 roku w przypadku ‘Gali’ obejmował następujący program dokarmiania dolistnego:

data wykonania oprysku	faza rozwojowa	nawóz	dawka
3.04.2010	pęknięcie pąków	YaraVita CYNK F Boron F	2 l/ha 1 l/ha
21.04.2010	różowy pąk	FoliCare Potasowy	5 kg/ha
27.05.2010	po kwitnieniu/początek wzrostu zawiązków owoców	FoliCare Fosforowy	5 kg/ha
29.05.2010		FruitCal	5 l/ha
5.06.2010 21.06.2010 2.07.2010 20.07.2010 7.08.2010 26.08.2010	wzrost i dojrzewanie owoców	YaraLiva CALCINIT	5 kg/ha 6 kg/ha 6 kg/ha 6 kg/ha 10 kg/ha 10 kg/ha

Wariant „11” (pełne nawożenie) w 2010 roku w przypadku ‘Gali’ obejmował wszystkie wymienione w wariantcie „01” zabiegi dokarmiania dolistnego wraz z następującymi zabiegami nawożenia pogłównego, posypowego:

nawożenia	faza rozwojowa:	nawóz	dawka
1.04.2010	pęknięcie pąków	YaraMila COMPLEX	200 kg/ha w rzędy drzew
29.05.2010	po kwitnieniu/początek wzrostu zawiązków owoców	YaraLiva NITRABOR	200 kg/ha w rzędy drzew

Wpływ 3 przedstawionych wyżej wariantów nawożenia na plonowanie 'Gali' i 'Ligola' w 2009 roku oraz tylko 'Gali' w 2010 r. oznaczano za pomocą następujących wskaźników:

- masa 100 owoców;
- masa owoców z jednego drzewa;
- liczba owoców z jednego drzewa;
- plon całkowity (kg/ha).

Dodatkowo w 2009 r. dokonano oceny wielkości owoców 'Gali' i 'Ligola', zebranych z poszczególnych wariantów doświadczenia.

Doświadczenie założono metodą kompletnej randomizacji, ocenę istotności różnic wskaźników ilościowych plonu wykonano metodą analizy wariancji za pomocą testu: Newmana-Keulsa, przy $\alpha = 0,05$.

Wyniki:

Wskaźniki plonu dla 'Gali' w 2009 roku:

wskaźnik	„00”	„01”	„11”
masa 100 owoców (kg)	12,44	13,56	14,17
masa owoców z 1 drzewa (kg)	15,19	18,18	18,80
liczba owoców z 1 drzewa	123	133	138
plon (kg/ha)	37964	45443	47000

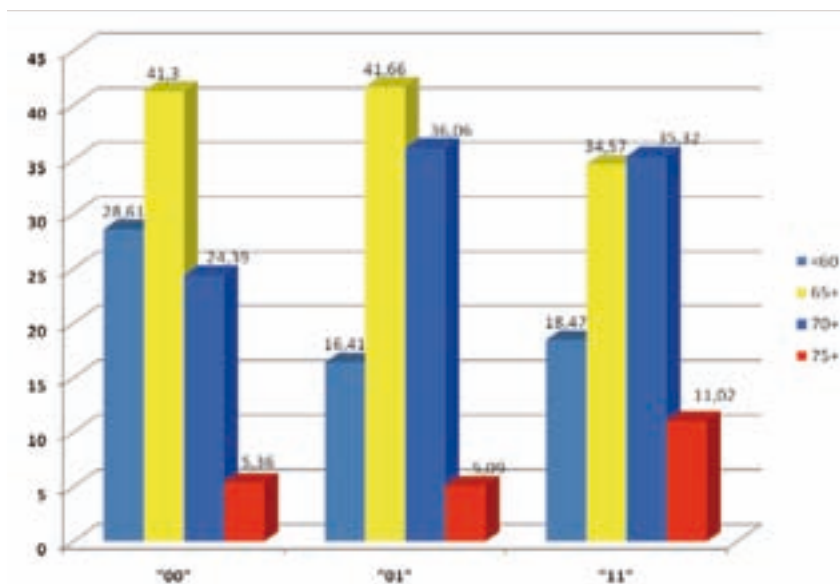
Wskaźniki plonu dla 'Ligola' w 2009 roku:

wskaźnik	„00”	„01”	„11”
masa 100 owoców (kg)	16,65a	16,82a	18,78b
masa owoców z 1 drzewa (kg)	45,30a	45,76a	51,07b
liczba owoców z 1 drzewa	237	242	251
plon (kg/ha)	72477a	73210a	81717b

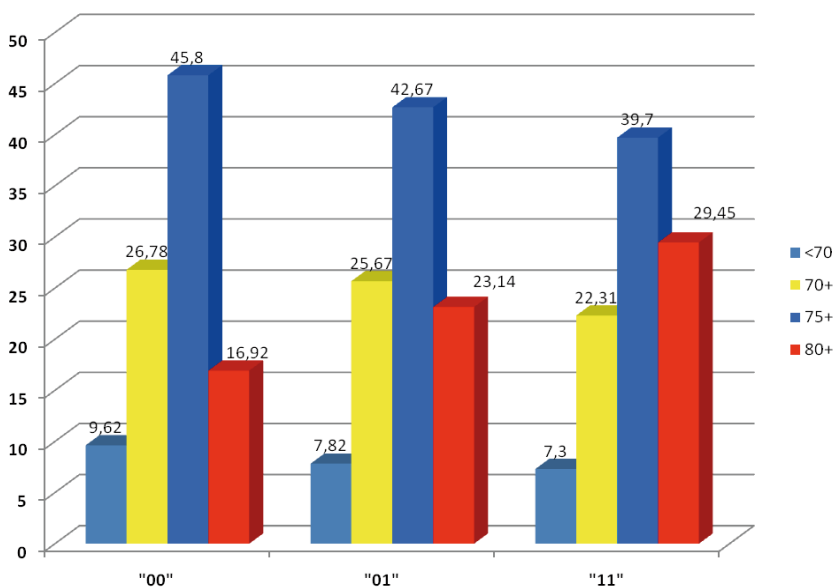
Wskaźniki plonu dla 'Gali' w 2010 roku:

wskaźnik	„00”	„01”	„11”
masa 100 owoców (kg)	17,23	17,12	17,94
masa owoców z 1 drzewa (kg)	6,5b	9ab	11,2a
liczba owoców z 1 drzewa	39,8b	53,6ab	63,3a
plon (kg/ha)	10470b	14323ab	17888a

Wskaźniki jakościowe: wielkość owoców (%) w poszczególnych frakcjach: 'Gala', 2009 rok:



Wskaźniki jakościowe: wielkość owoców (%) w poszczególnych frakcjach: 'Ligol', 2009 rok:



Wnioski:

1. W czasie wegetacji w latach prowadzenia badań (2009, 2010) stwierdzono, wyraźny pozytywny wpływ dokarmiania dolistnego i nawożenia doglebowego na pokrój, ogólny stan i kondycję roślin. Drzewa nienawożone wykazywały wyraźnie słabszą kondycję, a ich liście były słabiej wypełnione chlorofilem.
2. Wykonanie tylko dokarmiania dolistnego czy całkowite odejście od nawożenia zmniejszyło całkowity plon 'Ligola' o ponad 10% w porównaniu do plonu uzyskanego z kombinacji nawożonej doglebowo i dolistnie w warunkach przeprowadzonego doświadczenia w 2009 roku.
3. W warunkach przeprowadzonego doświadczenia 'Gala' była odmianą, która bardzo dobrze zareagowała zarówno na dokarmianie dolistne, jak i pełne nawożenie dając istotne wzrosty wszystkich wskaźników plonu w odniesieniu do kontroli, zarówno w 2009 roku, jak i 2010 r.
4. Największy wpływ na poprawę jakości owoców (ich wielkości) miało pełne nawożenie, które wyraźnie zwiększyło średnicę owoców, zarówno 'Gali', jak i 'Ligola'. Zaniechanie nawożenia wpłynęło na znaczne pojawienie się Gorzkiej Plamistości Podskórnej, szczególnie w przypadku 'Ligola'.

Wpływ różnych systemów nawożenia na plon i jakość kalafiora

Dr inż. Andrzej Grenda, Yara Poland
Uren ColdStores, Łaszczów

Kalafior należy do gatunków o największych wymaganiach co do stanowiska i jego zasobności spośród wszystkich warzyw kapustowatych. Odpowiedni i zbilansowany program nawożenia dogłębowego i dolistnego oparty na analizach zasobności podłoża w składniki pokarmowe, uwzględnienie składników drugorzędnych (np. wapnia, siarki) daje szczególnie dobre efekty plonotwórcze i zwiększające jakość surowca.

Cel:

Celem pracy było porównanie wpływu standardowych programów nawożenia opartych na moczniku, saetrze amonowej, fosforanie amonu, soli potasowej do zbilansowanego, opartego na analizie gleby programu nawożenia kalafiora według Yara Poland, uwzględniającego bilans składników pokarmowych, z wykorzystaniem takich produktów, jak: YaraMila COMPLEX; UNIKA CALCIUM; YaraLiva NITRABOR a także programu dokarmiania dolistnego, opartego na produktach: Kristalon Zielony, Kristalon Pomarańczowy, FruitCal.

Metody:

Doświadczenia przeprowadzono w latach 2009-2010, odmianami testowymi były Amerigo™ oraz Corlanu™. Pod wpływem różnych systemów nawożenia określano w doświadczeniach polowych ich wpływ na plon główek i różyczki, plon całkowity oraz w niektórych przypadkach zawartość azotanów.

Schemat doświadczenia porównującego wpływ takich samych ilości składników pokarmowych, jednak wprowadzonych za pomocą nawozów pojedynczych oraz nawozów uwzględnionych w programie Yara Poland (Corlanu™, 2009):

Program standardowy

Nawożenie przed sadzeniem rozsady		
termin	nawóz	dawka (kg/ha)
29.05.2009	sól potasowa	225
29.05.2009	fosforan amonu	100
29.05.2009	saetrzak	390

Program Yara

Nawożenie przed sadzeniem rozsady		
termin	nawóz	dawka (kg/ha)
29.05.2009	YaraMila COMPLEX	420
29.05.2009	Saetrzak	250

Nawożenie pogłówne, posypowe			
termin	faza fenologiczna	nawóz	dawka (kg/ha)
27.06.2009	5-6 liści	saletra amonowa	100
4.07.2009	7-8 liści	saletra amonowa	100

Nawożenie pogłówne, posypowe			
termin	faza fenologiczna	nawóz	dawka (kg/ha)
27.06.2009	5-6 liści	UNIKA CALCIUM	250
4.07.2009	7-8 liści	YaraLiva NITRABOR	250

Dokarmianie dolistne			
termin	faza fenologiczna	nawóz	dawka
27.06.2009	5-6 liści	wieloskładnikowy nawóz dolistny	3 l/ha
4.07.2009	7-8 liści	wieloskładnikowy nawóz dolistny	3 l/ha
11.07.2009	Inicjacja róży	wieloskładnikowy nawóz dolistny	3 l/ha

Dokarmianie dolistne			
termin	faza fenologiczna	nawóz	dawka
27.06.2009	5-6 liści	Kristalon Zielony	3 kg/ha
4.07.2009	7-8 liści	Kristalon Zielony	3 kg/ha
11.07.2009	Inicjacja róży	FruitCal	5 l/ha

Wyniki:

Plon główek, różyczki oraz plony całkowite uzyskane w doświadczeniu dla odmiany Corlanu™ (2009):

wskazniki	Kontrola	Program Yara
Średnia masa główki dla wszystkich zbiorów (g)	1256	1342
Średnia masa róży dla wszystkich zbiorów (g)	992	1072
Plon główek (t/ha)	26,99	31,55
Plon róży (t/ha)	21,32 b	25,19 a

Wnioski:

Zbilansowane nawożenie w uprawie kalafiora, oparte na analizie zasobności gleby, wykorzystanie odpowiednich form składników pokarmowych, zastosowanie ich w odpowiednich terminach daje bardzo dobre efekty w postaci zwiększenia całkowitego plonu główek i róży kalafiora, a także poprawia jakość uzyskiwanego surowca.

Wpływ ekstremalnych warunków pogodowych na stan odżywienia roślin sadowniczych i warzyw oraz sposoby niwelowania skutków tych zjawisk

Wojciech Wojcieszek, Yara Poland

Od wielu lat nie obserwowaliśmy tak gwałtownych zmian pogodowych jakie przyniósł nam 2010 rok. Silne mrozy w styczniu i lutym oraz chłodny i mokry maj bardzo mocno odbiły się na kondycji pąków roślin sadowniczych i zawiązaniu owoców. Do tego nałożyły się bardzo wysokie ilości opadów przez cały okres wegetacji, przeplatane okresami suszy i wysokiej temperatury. Występujące w niektórych miejscach podtopienia oraz długotrwały zastój wody uniemożliwiły prawidłowy rozwój korzeni. Kondycja roślin, w tym drzew i krzewów owocowych oraz warzyw polowych była w większości przypadków bardzo słaba. Składniki pokarmowe, takie jak: azot, potas, wapń i magnez ulegały wypłukaniu w wyniku częstych nawałnic. Reszta składników nie była pobierana z powodu braku normalnego funkcjonowania systemu korzeniowego.

Najczęściej spotykane w 2010 r. objawy niedoborów składników na plantacjach warzyw oraz w sadach i jagodnikach, to:

- **niedobór fosforu:** zmiana koloru blaszek liściowych z barwy zielonej w fioletową i fioletowo-purpurową, drobnienie liści, słaby rozwój kwiatów i korzeni; niedobór spowodowany był głównie niską temperaturą oraz nadmiarem lub niedoborem wilgoci w glebie;



- **niedobór azotu:** bladozielone, równomierne przebarwienia blaszek liściowych, spotykane głównie na starszych, a w skrajnych przypadkach również na młodszych liściach i pędach roślin; niedobory powodowane są głównie wypłukaniem;



- **niedobór potasu:** brzegi blaszek liściowych przebarwiają się na kolor jasnozielono-żółty, a w skrajnych przypadkach może dojść do zasychania brzegów liści; niedobory spowodowane były wypłukaniem oraz wysokimi temperaturami



- **niedobór wapnia:** objawy braku tego pierwiastka to brzeżna nekroza najmłodszych liści (tipburn), słaby rozwój korzeni, sucha zgnilizna wierzchołkowa owoców, choroby przechowalnicze owoców, zaskorupienie gleby; niedobory spowodowane były wypłukaniem oraz wysoką lub bardzo niską wilgotnością powietrza, suszą i silnymi wiatrami;



- **niedobór magnezu:** spotykany najczęściej na starszych liściach, objawia się przebarwieniami blaszki liściowej na kolor żółty w środkowej jej części, między wiązkami przewodzącymi, w skrajnych przypadkach wspomniane przebarwienia mogą przejść w kolor pomarańczowy lub brązowy; niedobory związane były najczęściej z wypłukaniem



- **niedobór żelaza:** spotykany jest najczęściej na najmłodszych liściach, ale w skrajnych przypadkach może występować także na starszych liściach i objawia się charakterystycznymi, cytrynowo-żółtymi, równomiernymi przebarwieniami blaszek liściowych. Nerwy (wiązki przewodzące liści) pozostają najczęściej w kolorze zielonym. Jego niedobór w roślinie często związany jest z brakiem pobierania na skutek złych warunków powietrzno-wodnych na podtopionych plantacjach. Obydwa ostatnie pierwiastki odgrywają kluczową rolę w tworzeniu się chlorofilu.



Wszystkie wspomniane niedobory składników pokarmowych miały ujemny wpływ na wielkość i jakość ubiegłorocznych plonów. Ze względu na ocieplanie się klimatu na kuli ziemskiej wielu naukowców uważa, że takie zjawiska jakie obserwowaliśmy w Polsce w 2010 roku mogą się powtarzać częściej niż dotychczas. Aby minimalizować skutki jakie wywierają mogą ekstremalne warunki pogodowe na stan odżywienia warzyw polowych i upraw sadowniczych należy trochę inaczej i precyzyjniej podejść do technik nawożenia tych grup roślin. Elementy, na których należy się skupić to:

- **Właściwe dawkowanie składników pokarmowych w sezonie wegetacyjnym**
- **Wprowadzanie nawadniania upraw polowych i fertygacji**
- **Uzupełniające nawożenie posypowe w trakcie sezonu**
- **Racjonalne nawożenie pozakorzeniowe**

Właściwe dawkowanie składników pokarmowych polega głównie na dostosowaniu aplikacji każdego ze składników do zapotrzebowania na niego w danej fazie rozwojowej rośliny oraz na rozłożeniu nawożenia w czasie poprzez zmniejszenie jednorazowych dawek nawozów i dostosowaniu ich do rodzaju gleby i przebiegu pogody. Unikamy w ten sposób ryzyka ograniczenia pobierania na skutek wzajemnej konkurencji oraz ryzyka wypłukania składnika podanego na zapas.

Dobrym sposobem precyzyjnej aplikacji składników i jednocześnie najbardziej preferowanym przez rośliny jest fertygacja (kropłowe nawożenie roztworem nawozów). Wiążąca się z tym możliwość zniwelowania różnic wilgotności podłoża dodatkowo wpływać będzie na jakość plonów (np. przez zmniejszenie ryzyka pęknięcia owoców miękkich).

Czasem jednak przebieg pogody uniemożliwia stosowanie regularnej fertygacji. W takiej sytuacji, lub w przypadkach braku tej technologii na plantacji, warto mieć pod ręką szybko działające nawozy saletrzane. Firma Yara poleca do szybkiego uzupełnienia wypłukanych składników pokarmowych w glebie, posypowe zastosowanie saletry wapniowej **TropiCote** lub **Nitrabor** z grupy YaraLiva lub też saletry potasowo-wapniowej **Unika Calcium**. TropiCote (15,5% N; 26% CaO) oraz Nitrabor (15,4% N; 25,6% CaO; 0,3%B) są produktami dedykowanymi dla stanowisk cięższych i zasobniejszych w potas. **Unika Calcium** (14,2% N; 24% K₂O; 12% CaO) jest nawozem polecanym dla stanowisk lżejszych, przepuszczalnych, w których możemy mieć do czynienia z niedoborami potasu. Wszystkie trzy produkty zawierają dużą ilość w pełni rozpuszczalnego wapnia, który oprócz funkcji żywieniowych i odpornościowych dla roślin, będzie działał strukturotwórczo na zaskorupioną po intensywnych opadach glebę, poprawiając jej warunki powietrzno-wodne i sprzyjając regeneracji systemu korzeniowego. Saletrzana forma azotu dostarczana przez te nawozy nie zakwasza gleby i nie konkuruje z innymi ważnymi w tym okresie dla roślin składnikami, takimi jak potas, wapń czy magnez, a wręcz stymuluje ich pobieranie. Średnia jednorazowa dawka w/w saletry do stosowania posypowego wynosi ok. 200 kg/ha.

Racjonalne nawożenie pozakorzeniowe polega na podawaniu składników pokarmowych poprzez opryski nadziemnych części roślin preparatami zawierającymi te składniki w sytuacji, kiedy ważny dla danej fazy rozwojowej składnik nie może być pobrany normalną drogą czyli przez korzenie. Sytuacje takie to: brak składnika w podłożu, np. z powodu wypłukania, ograniczenie lub niemożność pobrania z powodu niskiej temperatury, suszy, niewłaściwego odczynu, zalania itp.

Bardzo ważnym elementem utrzymania wysokiej produktywności każdej rośliny jest zapewnienie dobrego wysycenia liści chlorofilem. Nawożenie pozakorzeniowe w sytuacji występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych może być jednym z narzędzi służących temu celowi. Firma Yara poleca do poprawy funkcjonowania liści i krążenia asymilatów wykonanie zabiegów dokarmiania dolistnego następującą mieszanką nawozów: **Krista MgS** (siarczan magnezu siedmiowodny; 5 kg/ha) wraz z **Kristalonem Zielonym** (18% N; 18% P₂O₅; 18% K₂O+mikro; 3 kg/ha) oraz z **YaraVita Rexolin M35** (chelat żelaza; 0,5 kg/ha). Wymienione nawozy należy zastosować w jed-

nym oprysku, zachowując wspomnianą kolejność ich rozpuszczania. Opryski należy wykonać co najmniej dwukrotnie w odstępach 5-7 dni w zależności od przebiegu pogody.

Niska zawartość wapnia (wypłukanie) w okresie jego największego pobierania przez gatunki sadownicze (około kwitnienia), może wpłynąć na słabe zaopatrzenie roślin w ten składnik i możliwość wystąpienia chorób fizjologicznych owoców i pogorszenia ich jakości. Dlatego w szczególności w sezonach sprzyjających gorszemu pobieraniu tego składnika zwracamy również uwagę na regularne (średnio co 10 dni) pozakorzeniowe dokarmianie wapniem, np. za pomocą saletry wapniowej rozpuszczalnej (YaraLiva **Calcinit** lub **Calciplus**) w dawce jednorazowej 5–10 kg/ha (zwiększamy dawkę w miarę wzrostu owoców). Zabiegi te są szczególnie ważne, jeżeli w okresie dorastania owoców występują dłuższe okresy niedoborów wilgoci oraz w sytuacjach, gdy owoce dorastają do większych rozmiarów, co często ma miejsce przy słabszym zawiązaniu. Racjonalność pozakorzeniowego odżywiania wapniem to przede wszystkim wykonanie zabiegu tak, aby oprysk dotarł do tej części rośliny, w której wapń ma się znaleźć, gdyż pierwiastek ten bardzo słabo się przemieszcza, np. z liści do owoców. Sytuację może poprawić stosowanie preparatów zawierających dodatkowo bor (np. płynna saletra wapniowa z magnezem i borem **FruitCal**), gdyż mikroelement ten wspomaga transport wapnia w roślinie.

Poprawa zawiązywania owoców jabłoni

Jef Vercammen, Pcfruit – Belgia

Każdego roku, już przed kwitnieniem drzew owocowych, większość sadowników robi się nerwowa. Po tym wszystkim następuje kluczowy okres, który decyduje o uzyskaniu dobrych plonów. Nawet niewielka część z dużej ilości pąków kwiatowych nie gwarantuje dobrych plonów. Jakość pąków kwiatowych i pogoda podczas kwitnienia oraz tuż po nim są bardzo ważnymi czynnikami. Producenci konsekwentnie chcą wykorzystać wszystkie możliwości, które mogą się przyczynić do wyprodukowania owoców dobrej jakości, szczególnie w roku dotkliwych uszkodzeń spowodowanych przez przymrozki wiosenne, złej pogody podczas kwitnienia albo gdy jest mało pąków kwiatowych.

W naszej stacji badawczej wykonaliśmy wiele prób z wykorzystaniem gibereliny GA_{4/7} i Amid-thin do poprawy zawiązywania owoców w odmianie Jonagold. Na kwaterze z dotkliwymi uszkodzeniami przymrozkowymi (1997 r.) uzyskaliśmy lepsze owocowanie po stosowaniu GA_{4/7} albo Amid-thin w pełnej dawce natychmiast (1 dzień) po wystąpieniu przymrozku. Wiele owoców było jednak zdeformowanych i bez nasion.

Zabieg gibereliną GA_{4/7} (Gibb plus 0,5 l/ha) albo niską dawką Amid-thin (0,25 kg/ha) poprawia zawiązywanie owoców. Na jednorocznych przyrostach (drewnie) muszą jednak być jeszcze niezapylone kwiaty, a w zasięgu - owady zapylające. Także pogoda musi być dobra. Wspomniane dwa produkty mogą poprawić zapylenie, ale okres zapylenia jest krótszy. Wysokie dawki (w porównaniu z niskimi) nie dają końcowego lepszego zawiązywania owoców, nie ma poprawy ich jakości, natomiast więcej było zdeformowanych owoców i wystąpiła przemienność owocowania. Zaleca się nie łączyć obydwu produktów podczas i po kwitnieniu oraz nie dodawać kwasów i adiuwantów.

Opryskiwanie na początku kwitnienia na starszym drewnie może mocno poprawić zawiązywanie owoców. Ponieważ bezpośrednio po kwitnieniu na drzewie jest za dużo owoców, ryzyko przemienności owocowania jest bardzo duże. Po tym zawsze jest silny opad czerwcowy, więc końcowa poprawa (w trakcie zbiorów) nie jest duża. Te zabiegi zalecane są tylko w roku, w którym wystąpiła przemienność owocowania, albo w roku dotkliwych uszkodzeń przymrozkowych.

Po kwitnieniu rzeczywiście można zaobserwować lepsze zawiązywanie owoców po traktowaniu gibereliną GA_{4/7} albo Amid-thin, ale często większość zawiązków jest gubiona podczas opadu czerwcowego. Dlatego wykonaliśmy również doświadczenia z Regalisem (Prohexadion Wapnia). Jako środek anty-etylenowy, w przypadku opryskiwania między 2 i 4 tygodniem po pełni kwitnienia, Regalis może redukować opad czerwcowy, ale moment opryskiwania jest ważny i efekt jest krótki (4 do 5 dni). Lepiej więc jest wykonać dwa zabiegi w dawce 0,5 kg/ha, 2 i 3 tygodnie po pełni kwitnienia. Wyższe dawki nie dają znaczącej poprawy. Zabiegi należy wykonać przed wystąpieniem warunków stresowych. Stres może wystąpić podczas następujących warunków: susza, zbyt mało światła (2-3 pochmurne dni), chłody.

Program poprawy zawiązywania owoców dla odmian, u których występują problemy z zawiązywaniem owoców w zależności od sytuacji:

Zazwyczaj problemy z zawiązywaniem owoców występują na kwaterach, odmianach, które zbyt silnie rosną. W tych sadach w celu poprawy zawiązywania owoców oraz kontrolowania wzrostu powinno się wykonywać cięcie korzeni z jednej strony. W starszych sadach zaleca się również wykonywanie dwóch zabiegów preparatem Regalis (10% Prohexadion Wapnia) w dawce 1,25 kg/ha na początku kwitnienia oraz 3 tygodnie po kwitnieniu.

W latach z umiarkowaną ilością pąków kwiatowych lub wystąpieniem lekkiego przymrozku:

Niskie dawki gibereliny GA_{4/7}, np: Gibb plus (lub Amid-Thin) na początku kwitnienia na jednorocznym drewnie.

Albo

Regalis* 0,5 kg/ha 2 i 3 tygodnie po pełni kwitnienia.

* Opryskiwać tylko dolne partie drzew jeżeli stosowane jest cięcie „na klik”.

W latach z małą ilością pąków kwiatowych lub wystąpieniem silnego przymrozku lub złej pogody podczas kwitnienia:

Niskie dawki gibereliny GA_{4/7}, np.: Gibb plus podczas kwitnienia (lub dzień po przymrozku)

Oraz Regalis* 0,5 kg/ha 2 i 3 tygodnie po pełni kwitnienia

Opryskiwać tylko dolne partie drzew jeżeli stosowane jest cięcie „na klik”

Uwaga: niektóre z wymienionych preparatów oraz ich dawkowanie stosowane w w.w. doświadczeniach mogą być niezarejestrowane w Polsce.

Wykorzystanie komputera i internetu do wyznaczania potrzeb wodnych roślin

Prof. dr hab. Waldemar Treder
Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

Podstawowym czynnikiem decydującym o potrzebie nawadniania są warunki klimatyczne. Klimat Polski charakteryzuje się dużą zmiennością przestrzenną i czasową. Największa ilość opadów występuje w górach oraz na pojezierzach. Najmniej opadów w pasie Polski środkowej – często poniżej 500 mm. Polska ze względu na stosunkowo małą ilość opadów (średnia roczna dla kraju ok. 600 mm) ma znacznie gorsze warunki hydrologiczne niż inne kraje europejskie. W Europie średni opad roczny poniżej 600 mm uważa się za wyjątkowo niski w stosunku do potrzeb uprawy roślin. Średnie niedobory opadów dla Mazowsza i Wielkopolski szacujemy na około 80 do 160 mm. Aby uzyskać wysokie plony dobrej jakości owoców zmuszeni jesteśmy do stosowania nawadniania. Badania agrotechniczne prowadzone w ISK wykazały bardzo wysoką efektywność nawadniania roślin sadowniczych. Pieniądże zainwestowane w instalację nawodnieniową zazwyczaj zwracają się bardzo szybko – w okresie 1-4 lat. Zależy to oczywiście od przebiegu pogody, ogólnego poziomu agrotechniki oraz cen owoców. Stosowanie nawadniania uniezależnia nas od przebiegu pogody zapewniając wysokie i stabilne plony wysokiej jakości owoców.

Największym ograniczeniem w zwiększaniu powierzchni nawadniania upraw jest dostępność i jakość wody. Jest to problem dotyczący nie tylko naszego kraju, ale także wielu rejonów świata. Zaledwie ok. 2,5% wody znajdującej się na ziemi to woda słodka.

Szacuje się globalnie, że rolnictwo jest największym na Ziemi konsumentem wody słodkiej. Dlatego im lepiej będziemy gospodarować skromnymi zasobami wody tym większe powierzchnie upraw będziemy mogli nawadniać. Polska ma najgorszy bilans wodny w Europie i dlatego racjonalna gospodarka wodna jest podstawowym czynnikiem wpływającym na przyszłość naszego rozwoju, a w szczególności gospodarki rolnej.

Aby racjonalnie gospodarować skromnymi zasobami wody nawadnianie powinniśmy pracować według prostych i wiarygodnych kryteriów. Nawadnianie roślin można prowadzić na podstawie kryteriów roślinnych, glebowych i klimatycznych. W praktyce najrzadziej stosowane są kryteria roślinne, gdzie o terminie nawadniania decydują parametry roślinne tj. np. mikroskopijne zmiany średnicy owoców lub pędów, zmiany grubości liści czy też pomiary intensywności przepływu wody w pędach roślin. Metoda ta wymaga zastosowania drogich i niepraktycznych w użyciu czujników, a więc na dzień dzisiejszy ciągle pozostaje na etapie badań.

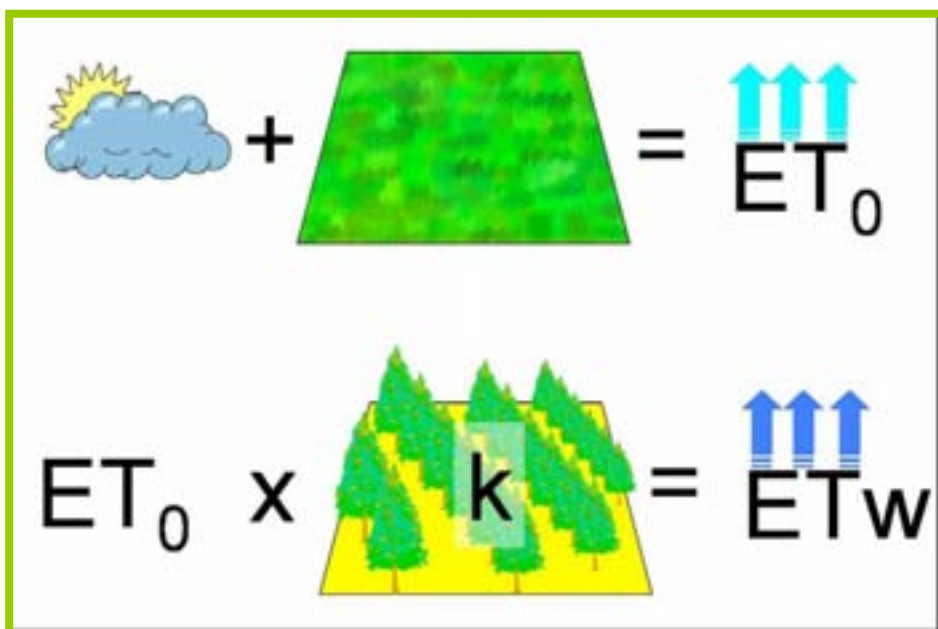
Termin i dawka nawodnieniowa może być ustalana na podstawie pomiaru potencjału (dostępności dla roślin) lub wilgotności gleby. Potencjał wodny gleby określamy za pomocą tensometrów, a wilgotność - mierników wilgotności gleby. Czujniki umieszczamy w strefie zalegania głównej masy korzeniowej, aby tam kontrolować zawartość wody w glebie. Problemem z jakim się tu spotykamy jest zmienność glebowa i różnice w głębokości korzenienia się roślin. Aby więc mieć dokładny monitoring wilgotności gleby potrzebne jest zastosowanie wielu czujników, co podnosi koszty stosowania tej metody. Dodatkową trudnością jest fakt, że nie każdy miernik dostępny na rynku jest urządzeniem dobrym i przydatnym.

Potrzeby wodne roślin wynikają ze specyficznych cech określonego gatunku, wielkości roślin oraz przebiegu pogody. Parametry meteorologiczne wpływające na potrzeby wodne roślin to: nasłonecznienie, temperatura powietrza, niedosyt wilgotności powietrza oraz prędkość wiatru.

Suma parowania z gleby (ewaporacji) i z roślin (transpiracji) nazywana jest ewapotranspiracją. To właśnie za pomocą wyznaczenia ewapotranspiracji referencyjnej (ET_0) możemy określić potrzeby wodne roślin uprawnych, a następnie wyznaczać dawki nawadniania. ET_0 obliczana jest za pomocą stosunkowo skomplikowanych modeli matematycznych na podstawie danych uzyskanych ze stacji meteorologicznych. Najnowszej generacji stacje meteorologiczne same wyznaczają ten parametr. Opracowano także bardzo proste modele, które można zastosować w każdym gospodarstwie sadowniczym. Do obliczenia ewapotranspiracji wystarczy prowadzić, np. tylko pomiary temperatury i wilgotności powietrza. Najprostszy stosowany w praktyce model pozwala na obliczenie ewapotranspiracji tylko na podstawie pomiaru temperatury powietrza – $ET_0 = 0,18 \cdot T_{\text{sr}}$

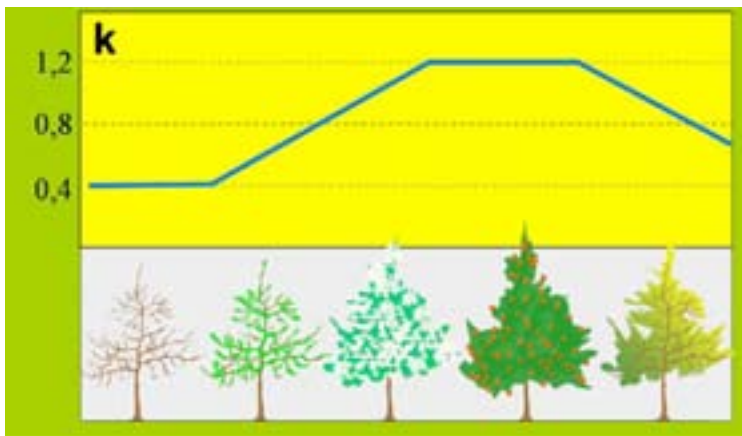
Średnią temperaturę dnia (T_{sr}) wyznaczamy jako średnią z pomiaru temperatury minimalnej i maksymalnej wyznaczonej np. za pomocą termometru minimalno-maksymalnego.

Kiedy mamy już wyznaczoną ewapotranspirację możemy określić potrzeby wodne określonego gatunku roślin mnożąc ET_0 przez specyficzny dla każdego gatunku i jego fazy fenologicznej współczynnik roślinny k . ET_w (ewapotranspiracja wskaźnikowa) = $k \cdot ET_0$ (rys.1).



Rys.1.

Z uwagi na to, że w naszej strefie klimatycznej kolejno po okresach spoczynku występują okresy wegetacji, w których rośliny gwałtownie rozwijają masę liściową i owoce – wysokość współczynnika roślinnego (k) zależna jest od fazy fenologicznej (rys. 2). Najniższy jest on na początku wegetacji, gdy drzewa i krzewy owocowe nie rozwinęły jeszcze liści i parowanie zachodzi przede wszystkim z gleby. Maksymalną wysokość ewapotranspiracji roślin sadowniczych obserwujemy latem (rys. 2).



Rys.2.

Wraz ze wzrostem drzew i krzewów rośnie ich powierzchnia liści, a więc i potrzeby wodne. ETw wyznaczana jest dla roślin w pełni wyrosniętych, których pionowy rzut koron pokrywa powierzchnię gruntu w co najmniej 63%. A więc w przypadku konkretnego sadu musimy wyznaczyć współczynnik pokrycia gruntu a następnie udział % wielkości ETw.

Przykład:

Rozstawa drzew = 3,0 m x 1 m

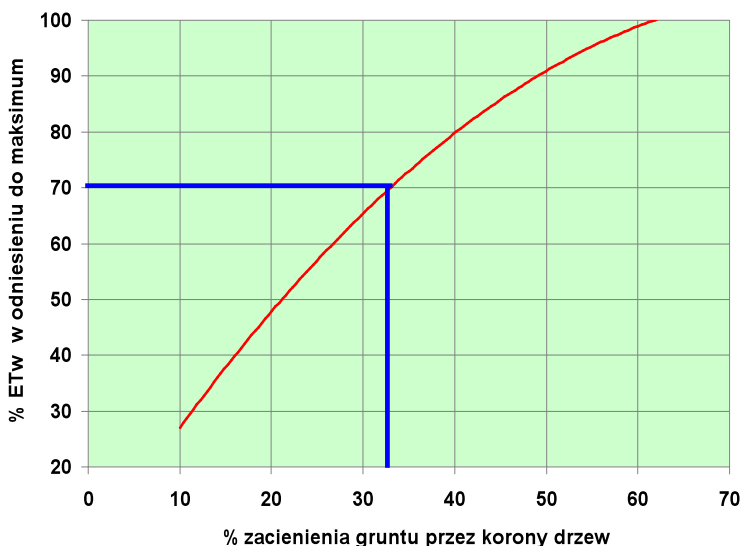
Wymiary pionowego rzutu korony drzew = 1 m x 1 m

Powierzchnia rzutu korony = 1,0 m x 1,0 m = 1,0 m²

Powierzchnia sadu przypadająca na jedno drzewo = 3,0 m x 1,0 m = 3,0 m²

% pokrycia gruntu przez korony drzew = $(1,0 \text{ m}^2 / 3,0 \text{ m}^2) * 100 = 33,0\%$

Korzystając z wykresu nr 3 odczytujemy, że przy 33% pokryciu gruntu potrzeby wodne sadu szacujemy na poziomie 70% ETw.



Rys.3

Przykład obliczenia dziennych potrzeb wodnych sadu jabłoniowego w lipcu:

$T_{min} = 18^{\circ}\text{C}$

$T_{max} = 26^{\circ}\text{C}$

$k = 1,2$

% zacienienia gruntu = 33

% ETw w naszym sadzie = 70

$T_{sr} = (18+26)/2 = 22$

$ET_o = 0,18 * 22 = 3,96 \text{ mm}$

ETw dorosłego sadu jabłoniowego w lipcu = $1,2 * 3,96 = 4,752 \text{ mm}$

ETw naszego sadu = $0,7 * 4,752 \text{ mm} = 3,33 \text{ mm} = 33,3 \text{ m}^3 \text{ wody na ha}$

Przy rozstawie 3 m x 1 m na hektarze rośnie 3333 drzew, a więc dawka na jedno drzewo wynosi około 10 litrów wody.

Poza rozchodami wody (ETw) mamy jeszcze przychody (opady). Dlatego też, aby racjonalnie gospodarować wodą i wyznaczać optymalne dawki wody należy prowadzić bilans wodny (bilans przychodów i rozchodów). Bilans taki musi uwzględniać wysokość ET_o , opady wraz z ich efektywnością, zasięg systemu korzeniowego, właściwości wodne gleby oraz efektywność nawadniania różnych rodzajów systemów nawodnieniowych. Nawadnianie prowadzimy po wyczerpaniu się w glebie zapasu wody łatwo dostępnej. W miarę możliwości metodę bilansową uzupełniamy pomiarami wilgotności gleby.

Obliczenia można prowadzić za pomocą specjalistycznego oprogramowania, lub arkuszy kalkulacyjnych. Większość danych charakteryzujących sad, glebę i system nawodnieniowy wpisujemy tylko raz. Regularnie uzupełniamy tylko dane meteorologiczne oraz stosowane dawki nawodnieniowe.

Przykładowa tabela bilansowa:

Data	ET_o	k	100% ETw	70% ETw	opady	bilans	nawadnianie
1 VI	3,1	0,9	2,79	1,95		1,95	
2 VI	3,4	0,9	3,06	2,14		4,09	
3 VI	2,5	0,9	2,25	1,58	5	0,67	
4 VI	3,9	0,9	3,51	2,46		3,13	
5 VI	3,9	0,9	3,42	2,46		5,59	
6 VI	4,1	0,9	3,69	2,58		0,0	8,17

W ramach Programu Wieloletniego ISK prowadzimy Zadanie 2.2 pt. „Optymalizacja nawadniania upraw sadowniczych w Polsce z uwzględnieniem przebiegu pogody i zasobów wodnych gleby w głównych rejonach upraw sadowniczych”. Celem zadania jest poprawa efektywności wykorzystania wody poprzez optymalizację nawadniania roślin sadowniczych, opracowanie internetowego serwisu zaleceń nawodnieniowych oraz opracowanie i wdrożenie prostych metod szacowania potrzeb wodnych roślin sadowniczych. Po zakończeniu wstępnych badań oraz analizie literatury światowej planujemy w 2011 roku rozpoczęcie tworzenia strony internetowej pomocnej przy wyznaczaniu potrzeb wodnych roślin (nie tylko sadowniczych). Strona ta będzie zawierać dane meteorologiczne, prognozy pogody, literaturę nawodnieniową oraz bilans wodny dla wybranych regionów upraw sadowniczych. Planujemy także, aby po zalogowaniu sadownicy mogli stworzyć profil swojego sadu i prowadzić swój bilans wodny. Zadaniem przygotowywanej strony internetowej jest wdrożenie do praktyki klimatycznych kryteriów wyznaczania potrzeb wodnych roślin.

Wpływ fertygacji według programu Yara na plon i jakość owoców maliny powtarzającej

dr Paweł Krawiec
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

dr Andrzej Grenda
YARA Poland Sp. z o.o.

dr Rafał Rybczyński
Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie

Nawożenie jest jednym z zabiegów agrotechnicznych wpływającym na jakość i plonowanie malin. Stosując tradycyjne nawożenie posypowe na plantacjach maliny odmian tradycyjnych poleca się stosować azot oraz potas w dawkach od 50 do 80 kg·ha⁻¹. Równocześnie wielu badaczy podkreśla, że malina w największym zakresie reaguje na nawożenie azotem. Uważa się, że malina ma małe wymagania w stosunku do zawartości fosforu w glebie oraz toleruje zróżnicowane pH gleby w zakresie od 4,3 do 6,3.

Inne wymagania pokarmowe w porównaniu do odmian tradycyjnych mają odmiany powtarzające. Na plantacjach tych odmian stosuje się dawki azotu wyższe o 40-50%. Litewscy badacze uzyskali najwyższe plonowanie maliny odmiany powtarzającej `Polana` przy wysokim nawożeniu azotem i potasem (120 kg N·ha⁻¹ i 180 kg K·ha⁻¹). Natomiast w polskich warunkach uzyskano wysokie plonowanie tej samej odmiany przy dawkach 100 i 150 kg N·ha⁻¹. Jednocześnie w niektórych pracach wskazuje się, że na plonowanie malin powtarzających w większym stopniu wpływają okresy suszy niż wysokość nawożenia azotem i w związku z tym zwraca się na konieczność nawadniania upraw maliny odmian powtarzających. Nawadnianie malin zmienia poziom odżywienia roślin co może wpływać na ich plonowanie. Można się spotkać ze zmniejszaniem pod wpływem nawadniania zawartości w liściach azotu oraz zwiększaniem zawartości fosforu, potasu, wapnia, magnezu i żelaza.

Zastosowanie nawadniania na plantacji daje producentowi możliwość kontrolowania poziomu odżywienia roślin poprzez prowadzenie fertygacji. Jej zaletą jest dostarczanie składników pokarmowych bezpośrednio do aktywnej strefy korzeniowej oraz możliwość ustalania dawek i częstotliwości nawożenia w powiązaniu z wiekiem roślin, fazą rozwojową oraz warunkami meteorologicznymi. Fertygacja umożliwi ograniczenie dawek nawozów w porównaniu do nawożenia tradycyjnego. W literaturze można spotkać się z różnymi programami i opiniami dotyczącymi fertygacji. Uzyskiwane przez badaczy wyniki są bardzo zróżnicowane. Niektórzy autorzy podają, że efektywność fertygacji wzrasta przy użyciu nawozów wieloskładnikowych w porównaniu do fertygacji z pojedynczymi nawozami.

Dlatego też w latach 2009 i 2010 przeprowadzono badania mające na celu sprawdzenie efektywności programu fertygacji opracowanego przez firmę YARA POLAND dla malin powtarzających w warunkach plantacji produkcyjnej.

Dwuczynnikowe doświadczenie założono w Karczmiskach koło Opola Lubelskiego (woj. lubelskie). W 2009 r. doświadczenie rozpoczęto 15 maja i zakończono w połowie października. Natomiast w 2010 r. badania rozpoczęto 26 maja i zakończono na początku października. Badaniami objęto dwie odmiany `Polana` i `Polka`. Kwaterę odmiany `Polana` (powierzchnia 1,10 ha) zało-

żono wiosną 2001 r. w rozstawie 3,0 x 0,5 m, a kwaterę odmiany `Polka` (powierzchnia 1,10 ha) założono jesienią 2005 r. w rozstawie 3,5 x 0,5 m. Pomiędzy rzędami utrzymywano często koszoną murawę, a w rzędach ugór herbicydowy (Basta 200 SL oraz graminicydy). Plantacja była nawadniana kropelkowo. Rozstawa emiterów w liniach kroplujących: 40 cm.

Doświadczenie założono w układzie kompletnie losowym w pięciu powtórzeniach. Powtórzeniem było poletko, na którym pozostawiono 100 pędów. Na kwaterach obu odmian badano jednokowe schematy nawożenia:

1. Kontrola

W 2009 r. wykonano nawożenie podstawowe wysiewając wiosną wzdłuż rzędów YaraMila Complex (12-11-18-2,6 MgO + mikroelementy) w dawce 250 kg/ha oraz zastosowano fertygację saletrą amonową 25 kg/ha x 2 (20 maj i 3 czerwiec) oraz nawadnianie. Całkowite nawożenie na 1 ha (w rzędach roślin) wyniosło: N- 47kg; P₂O₅/P-27,5/12,1kg; K₂O/K-45,0/37,4kg.

W 2010 r. wykonano nawożenie podstawowe wysiewając wiosną wzdłuż rzędów YaraMila Complex w dawce 250 kg/ha oraz zastosowano fertygację saletrą amonową 25kg/ha x 4 (26.05, 1.06, 10.06, 24.06) oraz nawadnianie. Całkowite nawożenie na 1 ha (w rzędach roślin) wyniosło: N- 64kg; P₂O₅/P-27,5/12,1kg; K₂O/K-45,0/37,4kg.

2. Program fertygacyjny

W 2009 r. i 2010 r. wykonano nawożenie podstawowe wysiewając wiosną wzdłuż rzędów YaraMila Complex (12-11-18-2,6 MgO + mikroelementy) w dawce 250 kg/ha oraz fertygację według programu Yara Poland (tab.2 i 3).

3. Nawożenie posypowe

W 2010 r. wprowadzono trzecią kombinację z nawożeniem tradycyjnym według programu YARA: nawożenie podstawowe YaraMila Complex (12-11-18-2,6 MgO + mikroelementy) w dawce 250 kg/ha na początku wegetacji (7.04), YaraLiva Nitabor (15,5%N-26%CaO-0,3%B) w dawce 150 kg/ha (29.05), Unika Calcium (14%N-24%K₂O-12%CaO) w dawce 150 kg/ha na początku kwitnienia (6.07). Wszystkie nawozy wysiewano wzdłuż rzędów. W kombinacji tej zastosowano przed kwitnieniem (2.07) i w czasie kwitnienia (24.07) YaraVita Actisil (0,6% Si) w dawce 1 l/ha oraz nawadnianie. Całkowite nawożenie na 1 ha (w rzędach roślin) wyniosło: N- 74,3kg; P₂O₅/P-27,5/12,1kg; K₂O/K-81,0/67,2kg; CaO/Ca-57,0/40,5kg.

4. Nawożenie dolistne

W 2010 r. z powodu uszkodzeń herbicydowych we wszystkich kombinacjach wykonano intensywne dokarmianie dolistne: mocznik (0,5%), siarczan magnezu (1%), Kristalon zielony - 18-18-18 (3kg/ha), YaraVita Rexolin - chelat żelaza 6,5 Fe (0,3 kg/ha) oraz Asahi SL (0,2%). W okresie wzrostu owoców zastosowano FruitCal - 7N-11CaO-2MgO-0,25B (5 l/ha).

Nawożenie według schematu programu fertygacyjnego YARA w 2009 r., w którym uwzględniono zasobność gleby (tab.1) rozpoczęto 16 maja i zakończono w połowie października (tab.2). Natomiast w 2010 r. rozpoczęto 26 maja i zakończono na początku października (tab.2). Jednorazowo nawadniano powierzchnię 1,0 ha dawką wody około 10 m³. W okresach bardzo obfitych opadów rezygnowano z nawadniania i fertygacji lub dawkę wody zmniejszono do około 8 m³/ha.

Badano plonowanie, jakość owoców oraz wzrost roślin. W 2009 r. zbiór odmiany `Polana` przeprowadzono 12 razy od 31 lipca do 19 września, a odmiany `Polka` 11 razy od 8 sierpnia do 30 września. Natomiast w 2010 r. zbiór obu odmian przeprowadzono 10 razy od 7 sierpnia do 1 października. W tabelach zamieszczono wysokość plonu przeliczeniowego z 1 ha. Plon ten obliczono na podstawie szacunkowej liczby pędów, którą określono oddzielnie dla kwatery `Polki`

i `Polany` w obu latach. W celu określenia wpływu programu nawożenia na termin dojrzewania owoców obliczono narastający procent zebranych owoców w kolejnych terminach zbiorów.

Jakość owoców oceniono na podstawie masy 100 owoców zbieranych z każdego poletka oddzielnie oraz wytrzymałościowych cech fizycznych owoców. Cechy wytrzymałościowe owoców malin badano maszyną wytrzymałościową INSTRON 1253 w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie. Określono minimalne siły potrzebne do trwałego zniekształcenia owocu złożonego maliny w wyniku ściskania oraz rozrywania. Oznaczono również siłę potrzebną do wyrwania szypułki z owocu. Po zbiorach na poletkach zmierzono wysokość po pędów.

Tabela 1. Analiza gleby przed rozpoczęciem nawożenia w latach 2009 i 2010

Odmiana	pH		Zawartość w mg/100g gleby						Stosunek K/Mg		Współczynnik korekcyjny dla Kristalonu
			P		K		Mg				
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	
'Polka'	5,61	6,0	6,9	6,6	21,3	28,2	6,6	7,5	poprawny	wysoki	0,9
'Polana'	5,97	5,7	4,8	7,0	16,6	37,4	9,4	13,6	niski	poprawny	0,9

Tabela 2. Plan nawożenia fertygacyjnego w latach 2009 i 2010 - program Yara

Nawożenie	Dawka: kg/ha/tydzień					
	15.05.-30.06.2009 26.05.-6.07.2010		1.07.-31.08.2009 7.07.-31.08.2010		01.09.-15.10.2009 1.09.-30.09.2010	
	Kristalon Vega 17-6-25	Calcinit 15,5%N- 26% CaO	Kristalon Gena 12-12-36	Calcinit 15,5%N- 26% CaO	Kristalon Czerwony 12-12-36	Calcinit 15,5%N- 26% CaO
Program Yara	12	12	20	10	12	12
Program Yara po korekcie dla kwater Polana i Polka	10,8	14	18	13	10,8	13

Tabela 3. Zrealizowane nawożenie w kombinacji fertygacyjnej na plantacji malin odmian `Polana` i `Polka` w latach 2009 i 2010

Tydzień w roku	Faza wegetacyjna	Rodzaj nawozu, rok, dawka /kg/ha w rzędy roślin									
		YaraMila Complex (12-11-18-2,6 MgO + mikroelementy)		Kristalon Vega (17-6-25)		Calcinit (15,5 N - 26 CaO)		Kristalon Gena (12-12-36)		Kristalon Czerwony (12-12-36)	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	początek wegetacji	250,0	250,0								
20	wzrost pędów			10,8							
21	wzrost pędów			10,8	10,8	14,0					
22	wzrost pędów				10,8	14,0	14,0				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23	wzrost pędów						14,0				
24	wzrost pędów				10,8						
25	wzrost pędów			10,8			14,0				
26	wzrost pędów			10,8	10,8	14,0	14,0				
27	początek kwitnienia				10,8	14,0	13,0				
28	kwitnienie					13,0	13,0	18,0	18,0		
29	kwitnienie					13,0		18,0	18,0		
30	kwitnienie						13,0				
31	kwitnienie					13,0	13,0	18,0	18,0		
32	początek zbiorów					13,0		18,0	18,0		
33	początek zbiorów					13,0	13,0	18,0	18,0		
34	pełnia zbiorów					13,0	13,0	18,0			
35	pełnia zbiorów					13,0		18,0	18,0		
36	pełnia zbiorów						13,0			10,8	
37	koniec zbiorów					13,0				10,8	10,8
38	koniec zbiorów					13,0	13,0			10,8	10,8
39	po zbiorach					13,0				10,8	
40	po zbiorach					13,0					
Razem nawozy /kg/		250,0	250,0	43,2	54,0	199,0	160,0	126,0	108,0	43,2	21,6

Razem całkowite nawożenie w kg/ha		2009		2010	
	N	88,5		79,5	
	P ₂ O/P	50,4/22,2		47,3/20,4	
	K ₂ O/K	116,7/96,9		105,2/87,3	
	CaO/Ca	51,7/36,7		41,6/29,5	

Tabela 4. Wpływ trzech programów nawożenia na plon przeliczeniowy z 1 ha malin powtarzających odmian `Polana` i `Polka` w latach 2009 i 2010

Kombinacja	`Polana`				`Polka`				średnia			
	2009		2010		2009		2010		2009		2010	
	t/ha	% do kontroli	t/ha	% do kontroli	t/ha	% do kontroli	t/ha	% do kontroli	t/ha	% do kontroli	t/ha	% do kontroli
kontrola	11,6	0,0	9,1a	0,0	9,5a	0,0	9,00	0,0	10,6a	0,0	9,0a	0,0
fertygacja	12,2	+4,7	11,0b	+21,9	10,9b	14,9	9,5	+5,4	11,5b	+9,3	10,3b	+13,9
posypowe	-	-	10,7ab	+18,1	-	-	9,5	+5,3	-	-	10,1b	+11,8

* wartości czytane w kolumnach i różniące się statystycznie istotnie oznaczono różnymi literami, wartości nie różniące się istotnie pozostawiono bez oznaczeń literowych.

Tabela 5. Udział zebranego plonu w kolejnych terminach zbioru maliny powtarzającej odmian `Polana` i `Polka` w 2009 r. i 2010 r. (w % narastająco)

2009					2010						
Data zbioru	`Polana`		`Polka`		Data zbioru	`Polana`			`Polka`		
	kontrola	fertygacja	kontrola	fertygacja		kontrola	fertygacja	posypowe	kontrola	fertygacja	posypowe
31.07.	0,9	0,6	–	–	7.08.	3,8	7,5	5,5	3,9	6,9	6,0
08.08.	12,9	9,6	4,4	2,9	10.08.	9,9a	17,7b	12,3ab	8,2	13,0	12,9
11.08.	22,1b	17,2a	12,6	9,8	13.08.	15,4a	27,4b	19,2ab	14,0	20,7	20,3
14.08.	31,9b	26,0a	–	–	16.08.	20,7a	35,6b	25,9ab	20,3	29,4	29,6
17.08.	44,7b	39,3a	30,7	28,2	23.08.	28,6	45,3	34,6	30,9	42,5	44,3
21.08.	54,2b	49,9a	44,2	40,1	26.08.	39	52,1	52,8	39,0	52,1	52,8
24.08.	–	–	51,6	49,1	3.09.	54,1	70,4	59,8	55,3	70,6	69,1
25.08.	65,4	60,1	–	–	14.09.	79,3	85,4	82,7	79,3	85,4	82,7
28.08.	–	–	62,9	61,9	21.09.	91,1	93,8	92,4	92,8	96,2	94,9
31.08.	77,2	70,9	–	–	1.10.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
02.09.	–	–	75,3	72,7							
03.09.	82,5	80,0	–	–							
08.09.	–	–	86,3b	83,7a							
09.09.	90,4	90,1	–	–							
12.09.	94,5	94,8	91,6b	89,8a							
19.09.	100,0	100,0	96,5	95,6							
30.09.	–	–	100,0	100,0							

*wartości w wierszach dla poszczególnych odmian oznaczone różnymi literami różnią się od siebie statystycznie istotnie

Tabela 6. Wpływ trzech programów nawożenia na masę 100 owoców maliny powtarzającej odmian `Polana` i `Polka` w latach 2009 i 2010

Kombinacja	`Polana`				`Polka`				średnia z odmian			
	2009		2010		2009		2010		2009		2010	
	g	% do kontroli	g	% do kontroli	g	% do kontroli	g	% do kontroli	g	% do kontroli	g	% do kontroli
kontrola	283,8a	0,0	264,6a	0,0	342,9	0,0	379,0	0,0	313,3a	0,0	321,8	0,0
fertygacja	315,9b	11,3	300,6b	+13,6	354,4	3,4	372,2	-1,8	335,1b	+7,0	336,4	+4,5
posypowe	-	-	282,6ab	+6,8	-	-	385,2	+1,6	-	-	333,9	+3,8

* objaśnienia jak w tab. 4

Tabela 7. Wpływ trzech programów nawożenia na siłę trwałego zniekształcenia struktury owocu złożonego maliny odmiany `Polana` w latach 2009 i 2010

Kombinacja	siła /N/								
	ściskania			rozrywania			wrywania szypułki		
	2009	2010	średnia	2009	2010	średnia	2009	2010	średnia
kontrola	0,87	0,92	0,90a	0,48a	0,53	0,51a	1,68a	1,31a	1,49a
fertygacja	0,88	1,15	1,01b	0,57b	0,70	0,64b	2,79b	1,76b	2,27b
posypowe	-	0,92	-	-	0,62	-	-	1,41ab	-

* objaśnienia jak w tab. 4

Tabela 8. Wpływ trzech programów nawożenia na cechy fizyczne owoców maliny powtarzającej odmiany `Polka` w latach 2009 i 2010

Kombinacja	siła /N/								
	ściskania			rozrywania			wrywania szypułki		
	2009	2010	średnia	2009	2010	średnia	2009	2010	średnia
kontrola	1,08a	1,52a	1,30a	0,61a	0,73a	0,67a	1,13a	1,58	1,36a
fertygacja	1,31b	1,81b	1,56b	0,78b	1,03b	0,90b	1,61b	1,89	1,75b
posypowe	-	1,53a	-	-	0,80a	-	-	1,52	-

* objaśnienia jak w tab. 4

Tabela 9. Wpływ trzech programów nawożenia na wysokość pędów maliny powtarzającej odmian `Polana` i `Polka` po zakończeniu wzrostu w latach 2009 i 2010

Kombinacja	`Polana`		`Polka`		średnia z odmian	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
kontrola	108,7a	95,8	147,8	110,8a	128,3a	103,3
fertygacja	125,9b	98,0	151,0	114,4ab	138,5b	106,2
posypowe	-	94,9	-	120,3b	-	107,6

* objaśnienia jak w tab. 4

Na uzyskane wyniki duży wpływ miały warunki pogodowe w obu sezonach. Ich układ nie sprzyjał uprawie malin odmian powtarzających na Lubelszczyźnie. W 2009 r. 14 i 15 maja wystąpiły przygruntowe przymrozki (-1,0°C i -2,0°C), które spowodowały uszkodzenia wierzchołków pędów mających wówczas wysokość około 30-40 cm. Uszkodzeniom uległa zwłaszcza odmiana `Polana`. W wyniku tego doszło do długotrwałego zahamowania wzrostu, a następnie do bardzo silnego rozgałęziania się pędów. Taki typ wzrostu miał wpływ na plonowanie oraz termin dojrzewania owoców. W porównaniu do lat poprzednich dojrzewanie było opóźnione o około tydzień. Natomiast w sezonie 2010 r. wystąpiły na przemian okresy intensywne opadów oraz okresy suszy z bardzo wysoką temperaturą. Na wielu lubelskich plantacjach, zwłaszcza na słabych glebach, na roślinach można było obserwować podczas wegetacji objawy braków składników pokarmowych oraz objawy suszy (pomimo wysokiej sumy opadów - od kwietnia do końca września spadło 608,6 mm). Na plantacji objętej badaniami 21.05.2010 r. wykonano zabieg herbicydem Super

Select 120 EC (graminiczyd). Zabieg ten spowodował poważne uszkodzenia liści objawiające się ich żółknięciem, nekrozą i całkowitym zniszczeniem wierzchołków pędów. Spowodowało to zahamowanie wzrostu pędów na ponad 6 tygodni. W celu regeneracji roślin zastosowano intensywny program dokarmiania dolistnego. Bardzo dobre efekty likwidacji objawów chlorozy herbicydowej na młodych liściach w ciągu kilku dni po zabiegu obserwowano po zastosowaniu YaraVita Rexolin w dawce 0,3 kg/ha. Porównując między sobą kombinacje doświadczenia zaobserwowano szybszą i efektywniejszą regenerację roślin rosnących w fertygowanych rzędach.

Stwierdzono pozytywny wpływ zastosowanego programu fertygacyjnego YARA na plonowanie obu odmian malin (tab. 4). Wpływ ten zależał od odmiany oraz od roku badań. W 2009 r. odmiana `Polka` plonowała istotnie lepiej (+15%) w porównaniu do kontroli, natomiast plon odmiany `Polana` wzrósł o 4,7% i nie był to wzrost istotny statystycznie. Natomiast w 2010 r. wzrost plonu przeliczeniowego odmiany `Polka` pod wpływem fertygacji wyniósł +5,4%, a pod wpływem nawożenia posypowego +5,3% w porównaniu do kontroli. Nie były to różnice istotne statystycznie. Natomiast odmiana `Polana` zareagowała na fertygację istotnym wzrostem plonu o +21,9%. Nawożenie posypowe również pozwoliło uzyskać wyższe plony tej odmiany w porównaniu do kontroli o +18,1%, ale była to różnica nie istotna statystycznie.

W 2009 r. zaobserwowano, że intensywne nawożenie fertygacyjne opóźniało dojrzewanie owoców (tab. 5), ale nie opóźniło zakończenia zbiorów. Również w tym przypadku wpływ badanego czynnika nie był jednakowy dla obu odmian. W odmianie `Polana` nastąpiło istotne opóźnienie rozpoczęcia pełni zbiorów, a w odmianie `Polka` istotne różnice w procencie zebranego plonu wystąpiły na początku września. W 2010 r. wyniki były odmienne. Intensywne nawożenie fertygacyjne oraz posypowe nie opóźniało dojrzewania owoców (tab. 5), a powodowało bardziej równomierne rozłożenie zbiorów. Korzystniejszym schematem nawożeniowym w tym przypadku był program fertygacyjny. Istotny wpływ fertygacji na równomierne rozłożenie zbiorów wystąpił w kwaterze `Polany`, natomiast w `Polce` był nieistotny. Korzystny wpływ obu schematów nawożenia YARA na równomierność zbiorów w porównaniu do kontroli, można tłumaczyć wolniejszym procesem regeneracji roślin i słabszym wzrostem pędów po uszkodzeniach herbicydowych w kombinacji kontrolnej.

W pierwszym roku badań stwierdzono istotny, pozytywny wpływ badanego programu YARA na masę owoców odmiany `Polana` (tab. 6). Masa tych owoców wzrosła o 11,3%. Również masa owoców odmiany `Polka` wzrosła pod wpływem fertygacji (+3,4%), ale był to wzrost nieistotny statystycznie. Drugi rok badań potwierdził uzyskane wcześniej wyniki. Masa owoców odmiany `Polka` nie różniła się istotnie pomiędzy kontrolą, a badanymi schematami nawozowymi, natomiast stwierdzono istotny wzrost pod wpływem fertygacji masy owoców odmiany `Polana` (+13,6%) (tab. 6). Również nawożenie posypowe wpłynęło korzystnie na masę owoców (+6,8%) odmiany `Polana`.

Podczas dwuletnich badań stwierdzono pozytywny wpływ zastosowanych programów nawożeniowych YARA na wytrzymałość i jędrność owoców. Można to było obserwować podczas ich zbierania, zwłaszcza owoców z roślin fertygowanych (wyczuwało się, że owoce te są jędrniejsze). Odczucia subiektywne zbierających potwierdzono badając cechy mechaniczne owoców. Siły potrzebne do rozrywania i zgniecenia owoców (tab. 7 i 8) obu odmian były większe w kombinacji fertygacyjnej.

Intensywne nawożenie wpłynęło na wzrost roślin (tab. 9). W 2009 r. najintensywniej rosły rośliny fertygowane obu odmian. Natomiast w 2010 r. najsilniej rosły rośliny nawożone posypowo.

Ceny malin odmian jesiennych w rejonie Kraśnika i Opola Lubelskiego (loco rampa zakładu przetwórczego) w sezonie 2009 i 2010 były bardzo zróżnicowane (w zależności od przeznaczenia owoców, ich jakości oraz terminu zbioru). Uzyskiwano następujące ceny, owoce najniższej jakości (z przeznaczeniem na tłoczenie) w 2009 r.: 2,50-2,80 zł/kg, a w 2010 r.: 2,90-3,70 zł/kg. Owoce odmiany `Polana` z przeznaczeniem na mrożenie w 2009 r.: 3,00-4,10 zł/kg, a 2010 r.: 4,10-4,40 zł/kg.

Owoce odmiany `Polka` z przeznaczeniem na mrożenie w 2009 r.: 3,40-4,40 zł/kg, a w 2010 r.: 4,10-4,90 zł/kg. Ze względu na opady deszczu i obniżającą się jędrność owoców od połowy sezonu zakłady preferowały odmianę `Polka` i zwykle jej owoce były droższe. Średnia cena za 1 kg malin jesiennych, po uwzględnieniu terminu zbioru, wpływu warunków meteorologicznych na jakość owoców i wysokości plonów w 2009 r. wyniosła: 3,68 zł, a w 2010 r.: 3,79 zł.

Biorąc pod uwagę średnią cenę owoców maliny jesiennej uzyskiwaną w sezonie 2009 i 2010, plony uzyskane z kombinacji doświadczeń oraz aktualną cenę rynkową nawozów wykorzystanych w doświadczeniu, można stwierdzić, że zastosowana fertygacja według zaleceń firmy YARA, oprócz zwrotu kosztu nawozów pozwoliła na osiągnięcie zysku w przypadku obu badanych odmian.

PODSUMOWANIE

Uzyskane wyniki wskazują celowość stosowania fertygacji w uprawie malin powtarzających oraz potwierdzają pozytywny wpływ zastosowanego programu fertygacyjnego YARA na cechy jakościowe i ilościowe plonu maliny. Pozytywne wyniki najprawdopodobniej wynikają z biologii wzrostu i owocowania powtarzających odmian maliny. Intensywne nawożenie stymulowało wzrost roślin co z kolei zwiększyło ich plonowanie. Istotne jest to, że pomimo stymulowania wzrostu nie zaobserwowano negatywnego wpływu obfitego nawożenia na plonowanie i jakość owoców. Poza tym stwierdzono pozytywny wpływ fertygacji na rośliny w momencie wystąpienia czynnika stresowego dla roślin (uszkodzenia mrozowe pędów lub uszkodzenia herbicydowe). Ze względu na zróżnicowaną reakcję odmian na badany program nawożeniowy należałoby opracować różne zalecenia nawozowe dla każdej z odmian.

PIŚMIENNICTWO

Buskiene L., Uselis N., 2008. The influence of nitrogen and potassium fertilizers on the growth and yield of raspberries cv. `Polana`. *Agronomy Research*, 6(1), 27-35.

Koumanov K.S., Tsareva I., Kolev K., Kornov G., 2009. Fertigation of pимocane-fruiting raspberry – leaf and soil nutrient content between applications. *Acta Horticulturae*, 825, 341-348.

Laszlovszky-Zmarlicka A., Smolarz K., 2003. Wpływ nawożenia azotowego na plonowanie maliny powtarzającej odmiany `Polana`. *Zeszyty Naukowe ISiK*, 11, 23-27.

Rolbiecki S., Rolbiecki R., Rzekanowski C., 2002. Effect of micro-irrigation on the growth and yield of raspberry (*Rubus ideus* L.) cv. `Polana` grown in very light soil. *Acta Horticulturae*, 585, 653-657

Rumasz-Rudnicka E., Koszański Z., Kowalewska R., 2009. Wpływ nawadniania kropłowego i nawożenia azotem na skład chemiczny owoców i liści maliny. *Acta Agrophysica*, 13(3), 771-779.

Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K., 1990. Określanie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. Instrukcja Upowszechnieniowa nr 3. SGGW Warszawa.

Smolarz K., 1999. Racjonalne nawożenie plantacji krzewów jagodowych. Materiały Konferencyjne „Intensyfikacja produkcji owoców z krzewów jagodowych”, 43-51.

Wójcik P., 2007. Nawożenie plantacji malin. *Owoce Warzywa Kwiaty*, 7, 30-33.

Możliwości wykorzystania nawozów otoczkowanych w sadownictwie

Tobias Fark
Product Manager SRF & CRF
COMPO GmbH & Co. KG

Nawozy otoczkowane

1. Wymagania nawozowe nowych plantacji
2. Korzyści wynikające ze stosowania nawozów otoczkowanych
3. Nawozy otoczkowane produkcji COMPO
4. Doświadczenia

www.compo-expert.com

Wymagania nawozowe nowych plantacji

Rola składników pokarmowych

Azot:	Aminokwasy / Białka
Fosfor:	Ściany komórkowe / Metabolizm
Potas:	Gospodarka wodna / Odporność na mróz, upały
Magnez:	Chlorofil / Fotosynteza
Siarka:	Ważny składnik aminokwasów
Mikroskładniki:	Kluczowe składniki enzymów / bio-katalizatorów

Składnik, którego brakuje limituje plon

www.compo-expert.com

Wymagania nawozowe nowych plantacji

Problemy związane z nasadzeniem nowych plantacji

- Podłoża ubogie w składniki odżywcze (np. piasek)
- Ograniczenie wzrostu korzeni
 - Trudności z utrzymaniem wilgotności
 - Wrażliwość na zasolenie
- Stres związany z przesadzaniem roślin
 - Słońce, wiatr, temperatura, szkodniki...
 - Konkurencja ze strony innych roślin o składniki pokarmowe
- Wymywanie, blokowanie, ułatwanie się składnikom

www.compo-expert.com

Wymagania nawozowe nowych plantacji

Wymagania producentów

- Ograniczenie ryzyka pracy
- Ograniczenie kosztów pracy
- Ograniczenie „wypadów”
- Możliwie najszybszy pierwszy zbiór
- Najwyższa jakość / plon handlowy

www.compo-expert.com

Wymagania nawozowe nowych plantacji

Priorytety nowo nasadzanych roślin

- Rozwój systemu korzeniowego
 - Stabilny wzrost niezbędny do pobierania wody oraz składników pokarmowych
- Ogólny wzrost
 - Rozwój części nadziemnej
 - Rozwój pąków, kwiatów, owoców

www.compo-expert.com

Korzyści wynikające ze stosowania nawozów otoczkowanych

Jak działają nawozy otoczkowane?

Granula nawozu pokryta jest warstwą wosków elastycznych.

Woda przenika przez otoczkę...

... i rozpuszcza zawarte w niej składniki.

Rozpoczyna się proces powolnego uwalniania składników, kontrolowany przez otoczkę.

www.compo-expert.com

Korzyści wynikające ze stosowania nawozów otoczkowanych

Długotrwałe odżywianie / rozwój roślin

- > Rozwój prawidłowego systemu korzeniowego
- > Brak ryzyka przenażenie roślin
- > Zmuszenie roślin do penetracji gleby



www.compo-expert.com

Korzyści wynikające ze stosowania nawozów otoczkowanych

Długotrwałe odżywianie / rozwój roślin

- > Niskie zasolenie (nawet krótko po zastosowaniu)
- > Bezpieczny rozwój roślin
- > Minimalne ryzyko poparzeń

Nawóz
Otoczkowany



Nawóz
Tradycyjny



Nawóz
Otoczkowany

Nawóz
Tradycyjny

Korzyści wynikające ze stosowania nawozów otoczkowanych

Długotrwałe odżywianie / rozwój roślin

- > Systematyczny wzrost
- > Mocniejszy, bardziej zwarty pokrój roślin



Nawóz
Otoczkowany

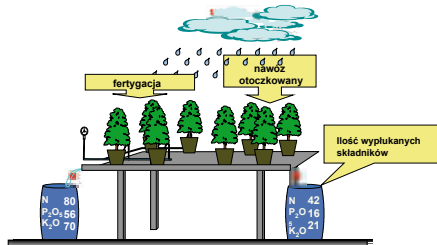


Nawóz
Tradycyjny

www.compo-expert.com

Korzyści wynikające ze stosowania nawozów otoczkowanych

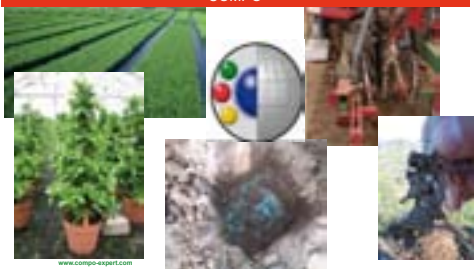
Wymywanie NPK kg/ha: Standard NPK (fertygacja) / Nawozy Otoczkowane



PPO, Boskoop, Nederland, 2500 mg N/pot C4 (4,2 g/l/Basacote) / Chamaecyparis l., 'Columnaris'

www.compo-expert.com

Kluczowe segmenty, w których stosowane są nawozy otoczkowane COMPO



www.compo-expert.com

Nawozy otoczkowane produkcji COMPO – rozwój technologii

Basacote Plus – rozwój przez innowację

- 1995: Początek prac nad innowacyjną technologią nawozów otoczkowanych przez firmę BASF
- 1997: Inwestycja w pierwszą linię produkcyjną w Krefeld
- 1998: Wprowadzenie na rynek nawozów częściowo otoczkowanych (Nitrophoska Top, Basatop)
- 2000: Wprowadzenie na rynek nawozów w pełni otoczkowanych (Basacote Plus)
- 2006: Podwojenie wydajności (druga linia do otoczkowania)
- 2010: Otwarcie trzeciej linii do otoczkowania

www.compo-expert.com

Fabryka Krefeld



Baza do produkcji nawozów otoczkowanych: NPK (zintegrowany system produkcji)

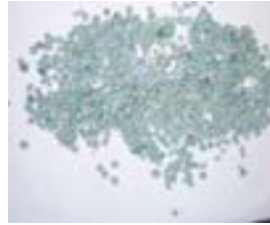
Baza do produkcji nawozów odczkowanych: NPK



www.compo-expert.com

Blaukorn: Baza dla Basacote Plus

Nawóz mieszany typu Blend



- Mechaniczne mieszanie pojedynczych składników
- Różna wielkość komponentów
- Segregacja składników podczas transportu i aplikacji

www.compo-expert.com

Blaukorn: Baza dla Basacote Plus

Nawóz mieszany typu Blend



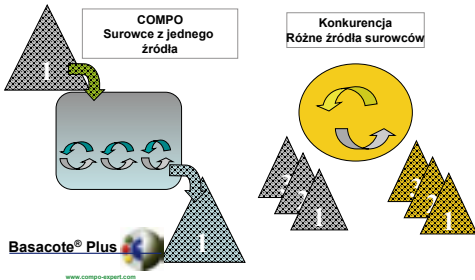
- Nawozy wieloskładnikowe wyprodukowane w procesie chemicznym
- Granulacja z formy płynnej
- Każda granula zawiera identyczną ilość składników

www.compo-expert.com

COMPO - linia do odczkowania II

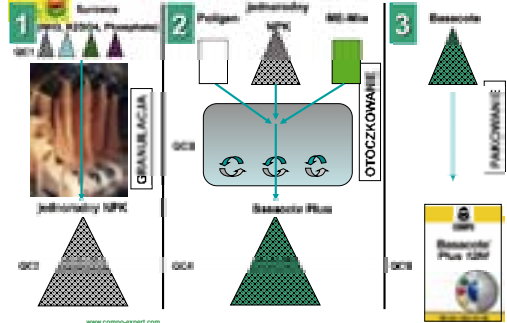


Basacote® Plus- gwarancja jednorodności i niezmienności produktu



www.compo-expert.com

Basacote® Plus- gwarancja jednorodności i niezmienności produktu



www.compo-expert.com

Basacote® Plus- gwarancja jednorodności i niezmienności produktu

- wyrównana granulacja
- otczka odporna na mróz
- uwalnianie składników zależne od temperatury (CAR)
- otczka elastyczna
- mikroskładniki pod otczką
- jednorodne uwalnianie makroskładników
- jednorodna jakość w każdym worku



www.compo-expert.com

Basacote Plus – wielkość granul

Basacote Plus, 2,0 – 4,0 mm

2000 - 2006



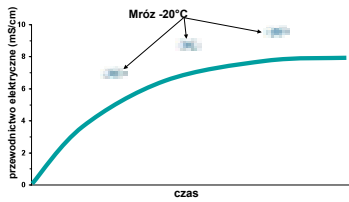
www.compo-expert.com

Basacote Plus, 2,5 – 3,5 mm

od jesieni 2006



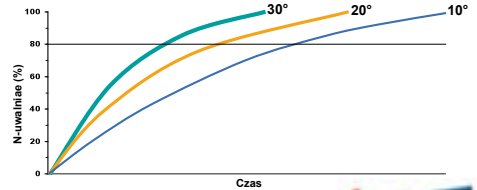
Basacote Plus - otoczka



Nawet mroz do -20° C nie niszczy otoczki i nie wpływa na nadmierne uwalnianie składników.

www.compo-expert.com

Basacote Plus - CAR



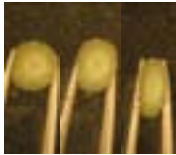
- Uwalnianie składników zależne od temperatury
- CAR (Climate Adapted Release)
- Podaż składników zależna od potrzeb roślin

www.compo-expert.com

Basacote Plus - otoczka

Otoczka Basacote Plus jest elastyczna, a przez to odporna na uszkodzenia mechaniczne podczas transportu, przygotowywania substratów itp.

Basacote Plus



inny nawóz otoczkowany



www.compo-expert.com

Basacote Plus - mikroskładniki

Mikroskładniki umieszczone bezpośrednio pod otoczką



- Umieszczenie szelatowanych mikroskładników bezpośrednio pod otoczką gwarantuje ich najbardziej efektywne wykorzystanie

- Brak przechodzenia w formy nieprzystawalne dla roślin
- Mikroskładniki zawsze są uwalniane

www.compo-expert.com

Nawozy otoczkowane – doświadczenia

Solanum pseudocapsicum (nawożone nawozem typu 6M)



CRF 6 M
(bez Fe EDTA)
18+6+12

CRF 6 M
(+ Fe EDTA)
16+8+12

CRF 6 M
(mało Fe EDTA)
14+9+15

Nawozy otoczkowane – doświadczenia

Rhododendron (nawożone nawozem typu 9M)

Rhododendron „Cunningham’s White”, 5g/l, koniec wegetacji,
Lehr- und Versuchsanstalt Bad Zwischenahn/Germany



Nawóz otoczkowany Fe-
EDTA 9M

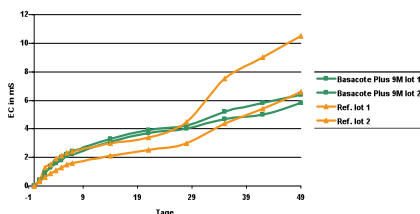
Inny nawóz

www.compo-expert.com

Basacote Plus – ta sama jakość w każdym worku

Każdy worek Basacote zawiera taką samą ilość składników o takiej samej zdolności uwalniania.

Elektrische Leitfähigkeit von Basacote Plus und Osmocote exact



www.compo-expert.com

Basacote Excellence extended

Nowe wyzwania dla nawozów otoczkowanych z serii Basacote:



Problemy z dostępnością składników



Producenci nawozów / przemysł



Fizyczna i chemiczna jakość podłoży




Zróżnicowane potrzeby roślin

COMPO EXPERT

Pełna paleta produktów otoczkowanych COMPO

W 100% otoczkowane produkty COMPO dla szklarni oraz dla producentów podłoża:

- Basacote Plus 16-8-12 +TE 3, 6, 9M
- Basacote Plus 15-8-12 +TE 12M, LR
- Basacote Plus 11-9-19 +TE 6, 9M
- Basacote Plus 11-11-16 +TE 6, 9M
- Basacote Mini 13-6-16 +TE 3, 6M
- Basacote Tabs 16-8-12 +TE 6M
- Basacote Tabs 11-9-19 +TE 6M
- Basacote Native Tabs 14-3-19 6M
- Basacote Native 14-3-19 +TE 6, 9, 12M
- Basacote P-Max 17-43-0 +TE 3, 6, 9, 12M
- Basacote NK-Max 12-0-43 3, 6, 9, 12M
- Basacote K-Max 0-0-47 3, 6, 9, 12M
- Basacote N-Max 44-0-0 3, 6, 9, 12M



www.compo-expert.com

COMPO EXPERT

Nawozy otoczkowane – doświadczenia Christmas tree (nawóz typu 12M)



nawóz otoczkowany WIOSNA bez nawozu otoczkowanego

20g nawozu 12M / roślinie podanego do „dolka” jesienią

www.compo-expert.com

COMPO EXPERT

Nawozy otoczkowane – doświadczenia Christmas tree (nawóz typu 12M)



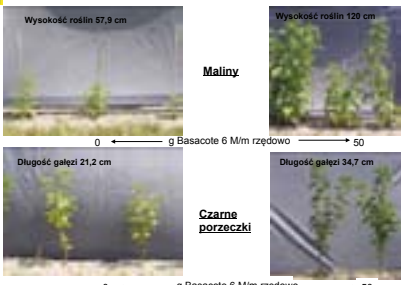
LATO

nawóz otoczkowany bez nawozu otoczkowanego

www.compo-expert.com

COMPO EXPERT

Efekt stosowania nawozu otoczkowanego 6M podczas sadzenia (D 141/2006, Limburgerhof, gleba piaszczysta / sadzenie 28.03 / zdjęcie 20.07.)



Maliny

Wysokość roślin 57,9 cm Wysokość roślin 120 cm

Długość gałęzi 21,2 cm Długość gałęzi 34,7 cm

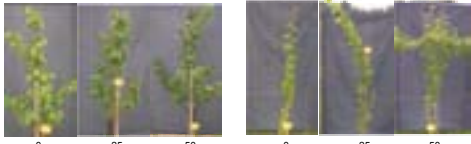
Czarne porzeczki

www.compo-expert.com

COMPO EXPERT

Efekt zastosowania Basacote 6M podczas sadzenia (D141; Limburgerhof, gleba piaszczysta **sadzenie 10.03.2005 / zdjęcie 14.09.2005**)

Morele Winorośl



g Basacote 6M / roślinie podczas sadzenia

www.compo-expert.com

COMPO EXPERT

Nawozy otoczkowane – doświadczenia Winorośl (nawóz typu 6M)

Zdjęcie: Listopad 2006, Aplikacja nawozu: Marzec 2005 (D 141; Limburgerhof)




bez nawozu otoczkowanego 50 g nawozu 6M/roślina

www.compo-expert.com

COMPO EXPERT

Nawozy otoczkowane – doświadczenia, Eucalyptus, Chile (nawóz typu 6M)


Standard NPK nawóz typu 6 M



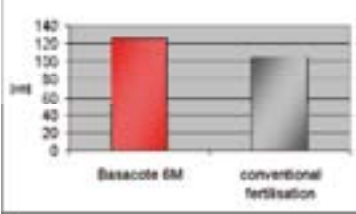
www.compo-expert.com

COMPO EXPERT

Nawozy otoczkowane – doświadczenia, Eucalyptus, Chile (nawóz typu 6M)

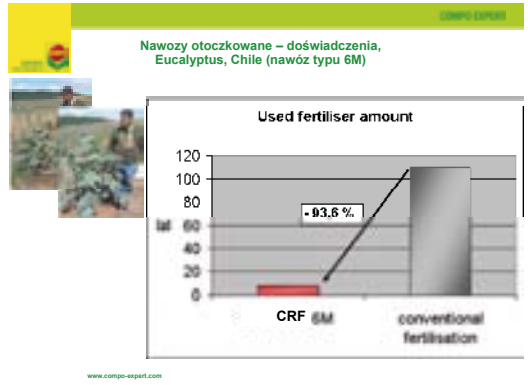
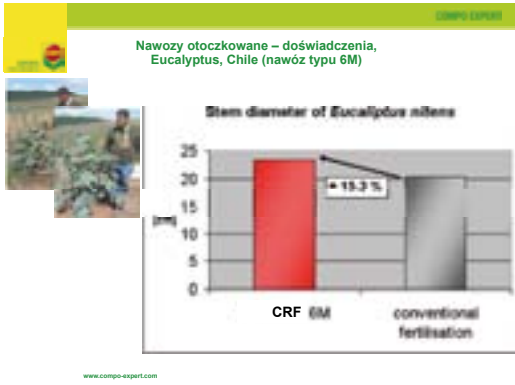


Plant height of Eucalyptus nitens

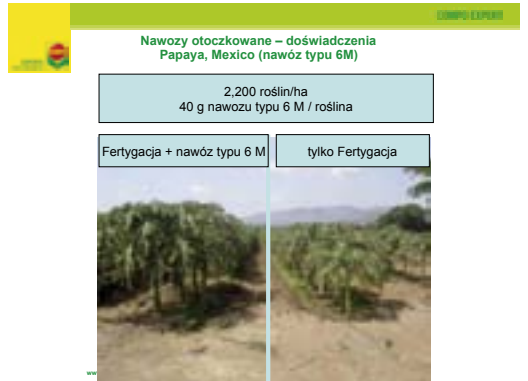
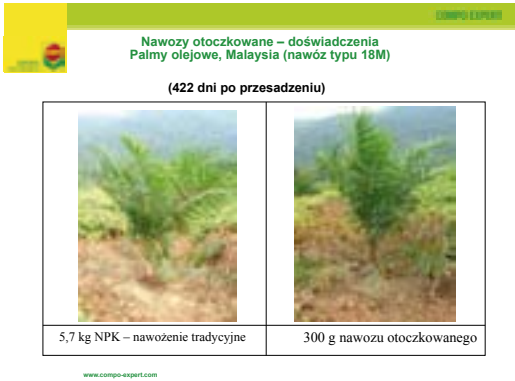


Fertilisation Type	Plant Height (cm)
Basacote 6M	~125
conventional fertilisation	~100

www.compo-expert.com



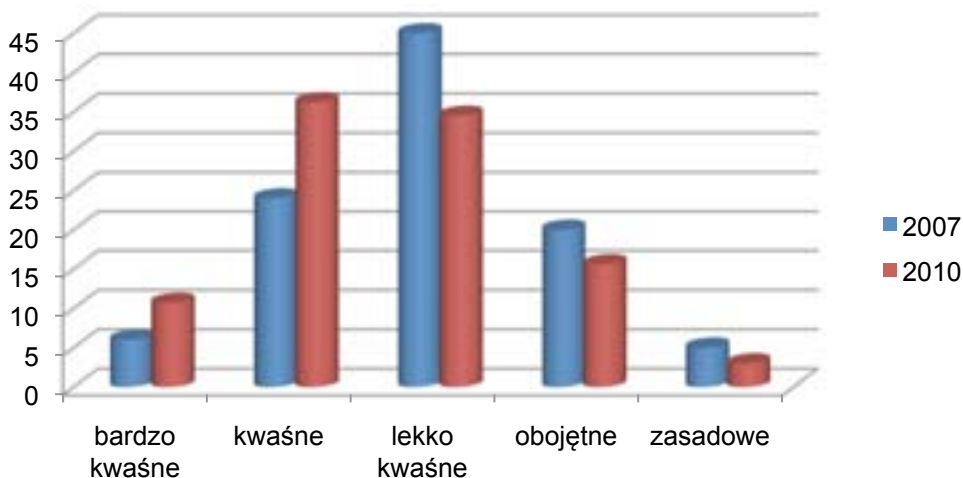
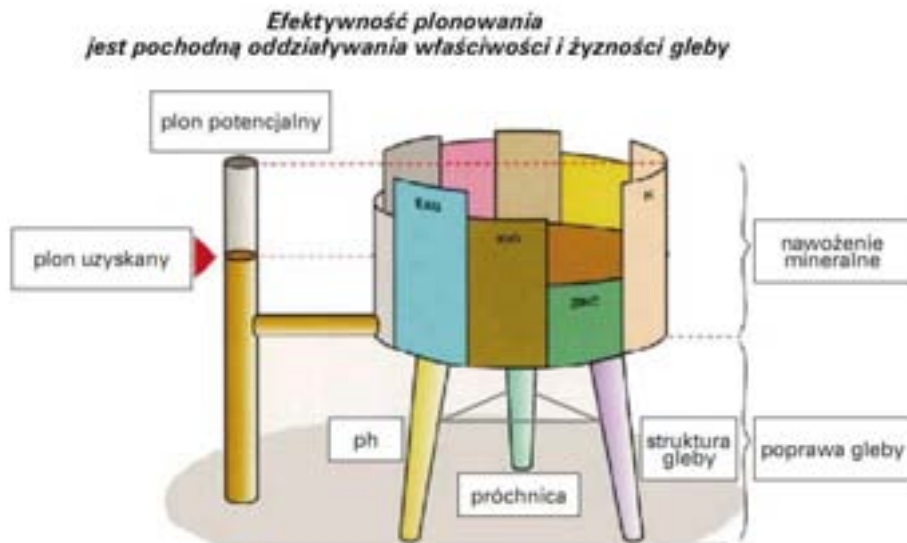
- COMPO EXPERT
- Nawozy otoczkowane – doświadczenia Palmy olejowe, Malaysia (nawóz typu 18M)**
- Nawóz otoczkowany 20+5+10(+2+ME)**
- Nawóz otoczkowany 20:5:10:2+ME, typu 18M
- 300 g na roślinę w „dolek”
 - 350 g na roślinę w „dolek”
 - 450 g na roślinę w „dolek”
- Tradycyjne nawożenie - 5,7 kg nawozu / 16 m-cy
- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| ▪ startowo | 0.5 kg CIRP |
| ▪ 2 nd m-c | 0.5 kg CCM 25 (NPK 14+13+9+2,5MgO) |
| ▪ 5 th m-c | 0.7 kg CCM 25 |
| ▪ 8 th m-c | 1.0 kg CCM 25 |
| ▪ 12 th m-c | 1.3 kg CCM 25 |
| ▪ 16 th m-c | 1.7 kg CCM 25 |
- www.compo-expert.com



Czynniki determinujące żyzność gleb

Krzysztof Zachaj

Podstawą racjonalnego nawożenia jest prawidłowy odczyn gleby, odpowiednia zawartość próchnicy oraz prawidłowa struktura gleby. Niestety wiele sadów i plantacji warzyw zakładane jest na glebach kwaśnych, o niskiej zawartości próchnicy. Takie gleby mają złą strukturę, zachwiane stosunki wodno-powietrzne oraz chemizm, co prowadzi do blokowania dostępności składników pokarmowych dla roślin na nich rosnących i spadku efektywności nawożenia mineralnego.



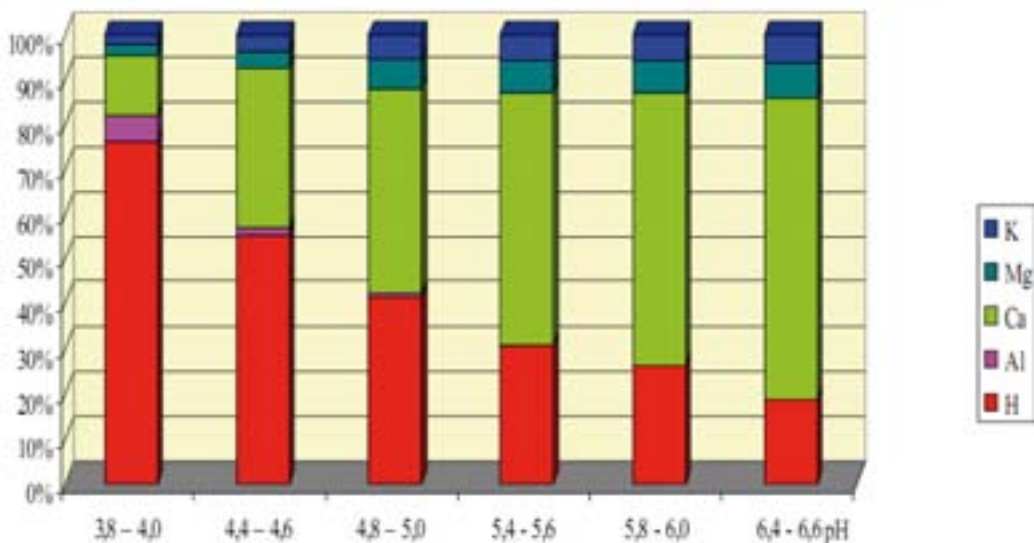
Wykres. Udział gleb (%) o różnym odczynie, opracowany na podstawie wyników analiz gleb wykonanych w latach 2007 i 2010, w sadach regionu grójeckiego

Od odczynu gleby zależy:

- tworzenie struktury gruzełkowej gleby – na glebach kwaśnych następuje degradacja chemiczna i rozpad struktur wtórnych minerałów ilastych;
- lepsze wykorzystanie składników pokarmowych z nawozów mineralnych;
- rozwój systemu korzeniowego;
- aktywność mikroorganizmów glebowych – na glebach kwaśnych wzrasta ilość i aktywność grzybów glebowych oraz zmniejsza się udział i maleje aktywność bakterii nitryfikacyjnych i symbiotycznych;
- na glebach kwaśnych wzrasta ruchliwość metali ciężkich - zwłaszcza kadmu, ołowiu i glinu. Nagromadzenie metali ciężkich w glebie może doprowadzić do ich pobierania i kumulowania nadmiernych ilości w roślinach. Wysoka zawartość metali ciężkich w owocach i warzywach dyskwalifikuje przydatność tych produktów do konsumpcji.

Na glebach kwaśnych następuje uwstecznienie fosforu.

Najżyźniejsze gleby to takie, które mają obojętny odczyn oraz są zasobne w próchnicę. Niestety większość gleb w Polsce jest wytworzona z kwaśnych skał macierzystych. Ponadto wysoka emisja SO_2 , szczególnie w latach 1980-1990, także stosowanie fizjologicznie kwaśnych nawozów (siarczan amonu, saletra amonowa, mocznik) oraz aktywizujących kwasowość gleby (siarczan potasu, sól potasowa) powodują, że wapnowanie gleb jest konieczne. Na wzrost zakwaszenia gleb istotny wpływ ma wielkość opadów atmosferycznych. Występujące w ostatnich 2 latach intensywne opady śniegu i deszczu nasilają wypłukiwanie wapnia i magnezu w głąb gleby zwiększając ich zakwaszenie.

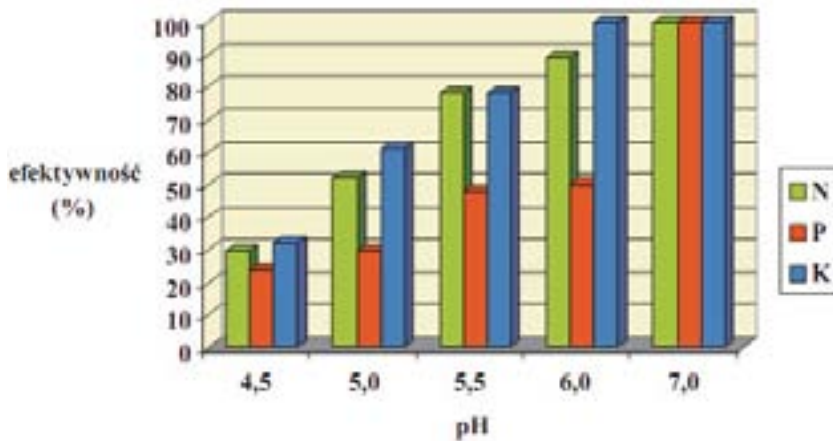


Wpływ pH na wysycenie gleb kationami (Filipek, Fotyma, Lipiński-2006)

Optymalny odczyn dla rozwoju mikroflory w glebie

Zasadnicze grupy drobnoustrojów	Drobnoustroje	odczyn pH optymalny	Dolna granica tolerancji pH
Drobnoustroje rozkładające substancję organiczną	grzyby	4,0-5,0	1,5-2,0
	amonifikatory	6,2-7,0	-
	denitryfikatory	7,0-8,0	-
	nitryfikatory	6,5-7,2	4,8-5,0
	utrudniające P	6,5-7,5	-
Bakterie asymilujące wolny azot	Symbiotyczne:		
	lucermy	6,8-7,2	4,9-5,0
	konieczny	6,8-7,2	4,2-4,7
	grochu	6,5-7,0	4,0-4,5
	wyki	6,5-7,0	4,0-4,5
	lubinu	5,5-6,5	3,2-3,5
	seradeli	5,5-6,5	3,2-3,5
	Niesymbiotyczne:		
	<i>Azotobacter</i>	6,5-7,5	5,5-6,0
	<i>Clostridium pasteurianum</i>	5,0-7,0	4,7-5,0

Źródło: W. Boguszewski, M. Kac-Karas



Uprawy sadownicze mają różne wymagania co do optymalnego odczynu gleby, dlatego też bardzo ważne jest aby zapewnić im odpowiednie pH gleby.

Wymagania drzew i krzewów owocowych pod względem pH gleby (wg Kłossowskiego)

pH 6,7-7,1	pH 6,2-6,7	pH 5,5-6,2	pH < 4,5
Czeresnia	Jabłoń	Agrest	Borówka
Wiśnia	Grusza	Malina	Zurawina
Morela	Pórzeczka	Truskawka	
Sliwa			
Brzoskwinia			
Winorośl			
Orzech włoski			
Leszczyna			

Zdecydowana większość warzyw najlepiej rośnie na glebach o odczynie 6,2-7,4.

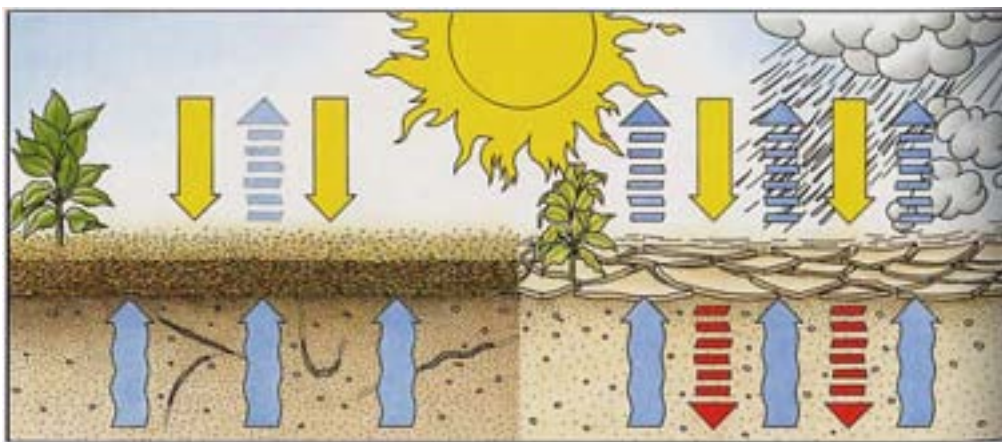
W celu zapewnienia odpowiedniego dla roślin uprawnych odczynu gleby należy je wapnować.

Na glebach lekkich, kwaśnych i ubogich w magnez należy stosować nawozy wapniowo-magnezowe typu dolomit, np. WAPMAG. Na glebach kwaśnych o odpowiedniej zawartości magnezu najlepiej stosować Physiomax lub Wapniak kornicki, wapniak koszelowski. Na glebach średnich i ciężkich, kwaśnych i ubogich w magnez najlepszym nawozem będzie Oxyfertil 75/25. Na glebach o uregulowanym odczynie ale ubogich w magnez najlepsze efekty przyniesie zastosowanie nawozów GRANOLIGO MB 20, Kizeryt lub Magplon MgS. Nawozy wapniowe najlepiej stosować jesienią, po zbiorach owoców. Bardzo ważne jest aby wapnowanie wykonać przynajmniej 3-4 tygodni przed zastosowaniem nawozów fosforowo-potasowych. W sadach, w których jesienią nie wykonano wapnowania powinien być to pierwszy zabieg nawozowy wiosną.

Mimo, że wapnowanie jest zabiegiem koniecznym a jednocześnie relatywnie tanim, zużycie nawozów wapniowych w Polsce maleje. W latach 1980-1985 średnie zużycie CaO/ha użytków rolnych wynosiło ok. 180 kg. Obecnie wynosi ok. 60 kg i jest niższe niż zużycie nawozów mineralnych NPK, które wynosi obecnie ok. 130 kg/ha.

Drugim bardzo ważnym czynnikiem decydującym o żyzności gleb jest zawartość próchnicy. Niestety większość gleb Polski jest uboga w próchnicę, co w połączeniu z silnym zakwaszaniem zdecydowanie ogranicza ich żyzność, a w następstwie wzrost i plonowanie roślin uprawnych.

Próchnica z wapniem tworzy związki mniej rozpuszczalne w wodzie, co zapobiega ich wypłukiwaniu w głąb gleby. Związki te cementują gruzełki i uodparniają je na działanie wody. Zjawisko to jest bardzo korzystne i pożądane, szczególnie na glebach ciężkich. Gleba taka, gdy jest w niej nadmiar wody nie zlepia się, a w okresach suszy nie twardnieje, nie tworzy na swojej powierzchni skorupy.



Gleba zasobna w próchnicę

Gleba uboga w próchnicę

Zawartość próchnicy w glebach regionu grójeckiego. Badania wykonano w latach 2007 i 2010, w Laboratorium AGROEKSPERT>

Rok badań	Gleby ubogie w próchnicę < 1,0%	Gleby słabo próchniczne 1,01-2 %	Gleby średnio próchniczne 2,01-4,0 %	Gleby próchniczne >4,0 %
2007	10,1	73,9	14,5	1,5
2010	1,1	66,9	27,7	3,3

Do czynników regulujących zapas próchnicy w glebie należy racjonalny system uprawy roli i roślin, odpowiednie zmianowanie (w uprawach sadowniczych – brak), nawożenie organiczne (obornik, komposty, nawozy zielone) oraz stosowanie preparatów humusowych, tj. Rosahumus.

Próchnica wpływa na właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleby, decyduje o jej strukturze i możliwościach sorpcyjno-buforujących. Bardzo ważny jest także jej bezpośredni, stymulujący wpływ na rozwój roślin. Próchnica działa jako lepszycze strukturotwórcze powodując sklejanie elementarnych cząstek w większe cząsteczki. Tym samym powstaje struktura gruzełkowata gleby. Związki próchniczne mają wysoką pojemność wodną. Mogą zatrzymać nawet 5-krotnie więcej wody niż same ważą, i to wody w formie dostępnej dla roślin. Jest to właściwość, która ma szczególne znaczenie dla gleb piaszczystych, ponieważ ich pojemność wodna zależy głównie od zawartości substancji próchnicznych.

Próchnica wpływa też na stosunki wodno-powietrzne w glebie i aktywizuje w niej życie mikrobiologiczne. Sprzyja bowiem jednocześnie rozwojowi mikroorganizmów beztlenowych (wewnątrz gruzełków) i tlenowych pomiędzy nimi. Próchnica poprawia zasobność gleb. Jej związki mogą zmagazynować 4 do 12 razy więcej składników pokarmowych niż część mineralna gleby. Zwiększa też zdolności buforowe gleb regulując i stabilizując ich odczyn. Związki próchniczne mają także istotny wpływ na procesy fizjologiczne roślin. W skład tych związków wchodzi bowiem wiele tzw. substancji wzrostowych, które intensyfikują ważne procesy fizjologiczne roślin, takie jak gospodarka wodna, oddychanie i fotosynteza.

Próchnica glebowa jest bardzo złożonym związkiem, składa się z wielu frakcji o różnej barwie, rozpuszczalności w wodzie i łatwości mineralizacji. Głównym jej składnikiem są kwasy humusowe. Powstawanie i rozkład próchnicy to procesy ciągłe ale zachodzące wolno. Duży wpływ na przemianę próchnicy w glebie ma system uprawy, rodzaj uprawianych roślin, zmianowanie oraz stosowanie nawozów organicznych. Niestety uprawy sadownicze mają negatywny wpływ na powstawanie próchnicy. Uprawa w tym samym miejscu przez kilkadziesiąt lat tych samych drzew lub krzewów, częste stosowanie herbicydów, brak nawożenia organicznego prowadzą do spadku zawartości próchnicy, degradacji gleb i spadku ich żyzności.

Uzyskane wyniki analiz gleb na zawartość próchnicy świadczą o postępującej degradacji gleb w największym zagłębiu sadowniczym w Polsce. Prowadzi to do spadku aktywności biologicznej gleb, pogorszenia ich właściwości fizykochemicznych, zaburzeń w pobieraniu składników pokarmowych, osłabienia zdolności gromadzenia wody opadowej a w następstwie - do ograniczenia wzrostu i plonowania drzew i krzewów owocowych. Czynnikiem pogłębiającymi to niekorzystne zjawisko jest wieloletnia uprawa w jednym miejscu tych samych roślin a także bardzo łagodne zimy, jak ta z przełomu lat 2006/2007, kiedy gleba praktycznie nie zamarzła. W takich warunkach następowała bardzo intensywna mineralizacja próchnicy w wyniku aktywności mikroorganizmów glebowych, a duża ilość opadów powodowała wypłukiwanie składników pokarmowych uwolnionych z próchnicy w głąb profilu glebowego. Gruba pokrywa śniegu minionej zimy 2009/2010 (największa od 20 lat), mimo występowania silnych mrozów dochodzących do -28°C , ochroniła glebę przed zamarznięciem, w związku z czym następowała mineralizacja próchnicy w wyniku aktywności mikroorganizmów glebowych, a duża ilość wody z topniejącego śniegu powodowała wypłukiwanie składników pokarmowych uwolnionych z próchnicy w głąb profilu glebowego. Podobna sytuacja jest obecnie – śniegu jest jeszcze więcej niż poprzedniej zimy, a gleba jest niezamarznięta. W grudniu 2010 r. sadownicy, mimo warstwy śniegu sięgającej 30 cm i więcej, przynosili jeszcze próbki gleby do analizy.

Przy pełnej pojemności wodnej gleby następny opad w wysokości 10 mm powoduje wypłukanie azotu na głębokość 7 cm. Przy dużej ilości opadów na glebach ubogich w próchnicę straty azotu dochodzą nawet do 80 kg/ha. Silnie wypłukiwane są także potas (szczególnie na glebach

lekkich) oraz magnez i siarka. Aby zapobiec stratom azotu, potasu i magnezu oraz dalszej degradacji gleb, i aby poprawić wzrost i plonowanie drzew i krzewów owocowych oraz warzyw polecamy zastosować Rosahumus.

Rosahumus, produkowany przez belgijską firmę Rosier, jest nawozem organiczno-mineralnym, zawierającym kwasy humusowe, potas i żelazo. Otrzymuje się go w procesie alkalicznej ekstrakcji leonardytu – minerału będącego formą pośrednią między torfem a węglem brunatnym. Są one końcowym efektem trwającego kilkadziesiąt milionów lat procesu humifikacji materii organicznej. Rosahumus zawiera 85% kwasów humusowych, 12% K_2O oraz 0,6% żelaza. Kwasy humusowe z Rosahumusu swoją szczególną bioaktywnością przewyższają pięciokrotnie kwasy humusowe z innych źródeł materii organicznej. Substancja organiczna zawarta w oborniku czy kompoście, w większości ulega mineralizacji, w mniejszej części humifikacji prowadzącej do powstania próchnicy, w tym kwasów humusowych. Rosahumus działa jak środek kondycjonujący glebę, biokatalizator procesów glebowych i biostymulator rozwoju roślin. Jego działanie jest długookresowe, co potwierdzają prowadzone badania. Stosowanie Rosahumusu jest szczególnie efektywne we wszystkich gospodarstwach o niskiej zawartości próchnicy, w których nie stosuje się obornika, na glebach lekkich oraz gliniastych.

Kwasy humusowe zawarte w nawozie pozytywnie wpływają na żyzność gleb oraz wzrost roślin. Ze względu na wysoką sorpcję wymienną kationów, zawartość tlenu i dużą pojemność wodną:

- poprawiają strukturę gleb i stosunki wodno-powietrzne, a na glebach ciężkich i zlewnych zapewniają lepsze ich przewietrzanie i retencję wody;
- zwiększają pojemność wodną gleb lekkich, zmniejszają zagrożenie suszą, zapobiegają erozji i powierzchniowym spływom wody;
- aktywizują rozwój mikroorganizmów glebowych;
- zwiększają dostępność składników pokarmowych;
- zatrzymują rozpuszczone nawozy mineralne w strefie korzeniowej;
- zmniejszają ich wypłukiwanie;
- działają jak naturalny chelat jonów metali (wapń, żelazo, magnez, potas, mangan), dzięki temu ułatwione jest ich pobieranie przez rośliny;
- stymulują rozwój systemu korzeniowego;
- stymulują rozwój i rozprzestrzenianie się pożytecznych mikroorganizmów glebowych, np. *Azotobacter*, *Nitrosomonas*.

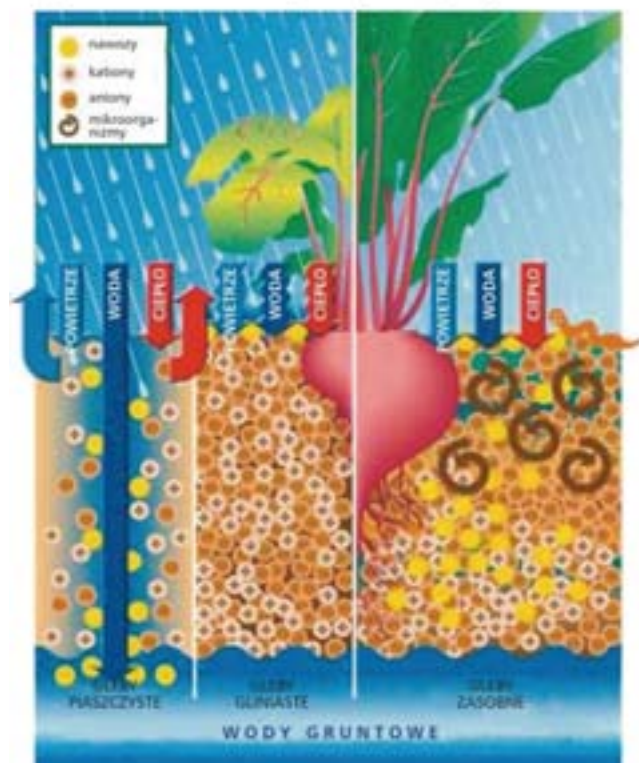
Kwasy humusowe mają pozytywny wpływ na środowisko.

1. Dzięki lepszemu wykorzystaniu składników pokarmowych z zastosowanych nawozów, zmniejszają ich straty oraz ograniczają wymywanie azotanów w głąb profilu glebowego i do wód gruntowych.
2. Zmniejszają zasolenie gleb.
3. Zapobiegają erozji gleb poprzez zwiększenie działania koloidów glebowych, lepszy rozwój roślin i ich systemu korzeniowego.

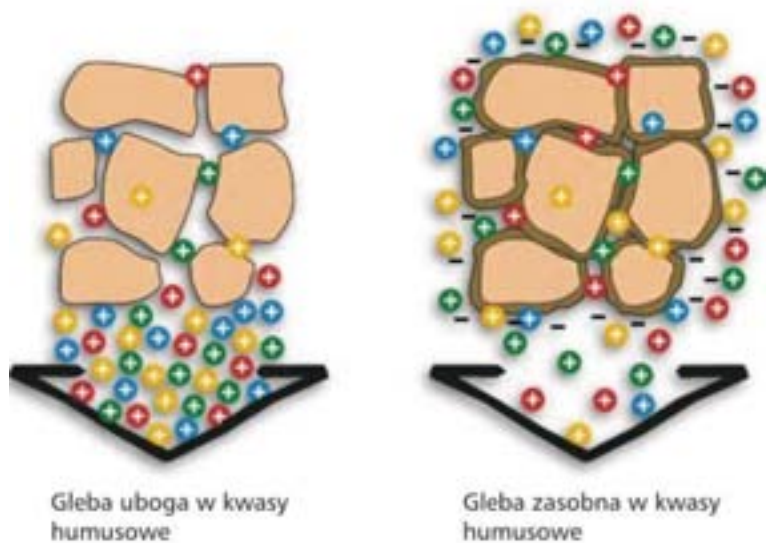
Stosowanie kwasów humusowych zawartych w Rosahumisie jest szczególnie efektywne w młodych sadach, na glebach ubogich w próchnicę oraz w sadach w których nie stosuje się obornika.

Silny rozwój drzewek w pierwszym i drugim roku wegetacji po zastosowaniu Rosahumusu gwarantuje sukces w następnych latach uprawy.

Wpływ kwasów humusowych na jakość gleby i wzrost roślin



Wpływ kwasów humusowych na strukturę gleby i rozmieszczenie składników pokarmowych w glebie.



Wpływ stosowania nawozu ROSAHUMUS na wzrost 1-roczych okulantów jabłoni odmiany 'Mutsu' na podkładce M 9 (Kozietuły Nowe, 2007 r.)

	Kontrola	Rosahumus (2 kg/ha)	Przyrost (w %)	Rosahumus (4 kg/ha)	Przyrost (w %)
Średnia liczba pędów na drzewie	3,0	4,8	+ 60	5,3	+ 77
Średnia długość przyrostów pędów w cm/drzewo	94,8	149,8	+ 57	177,8	+ 87,5

Rosahumus należy stosować w formie oprysku doglebowego, przed założeniem sadu na całą powierzchnię, a w sadach rosnących – w pasy herbicydowe, późną jesienią lub bardzo wczesną wiosną, w dawce 3-6 kg/ha. Na glebach piaszczystych, ubogich w próchnicę nawóz najlepiej zastosować 2-3 lata pod rząd.

Z lewej strony kontrola, z prawej Rosahumus, trzeci rok po zastosowaniu Rosahumusu (Kozietuły Nowe – 2007)



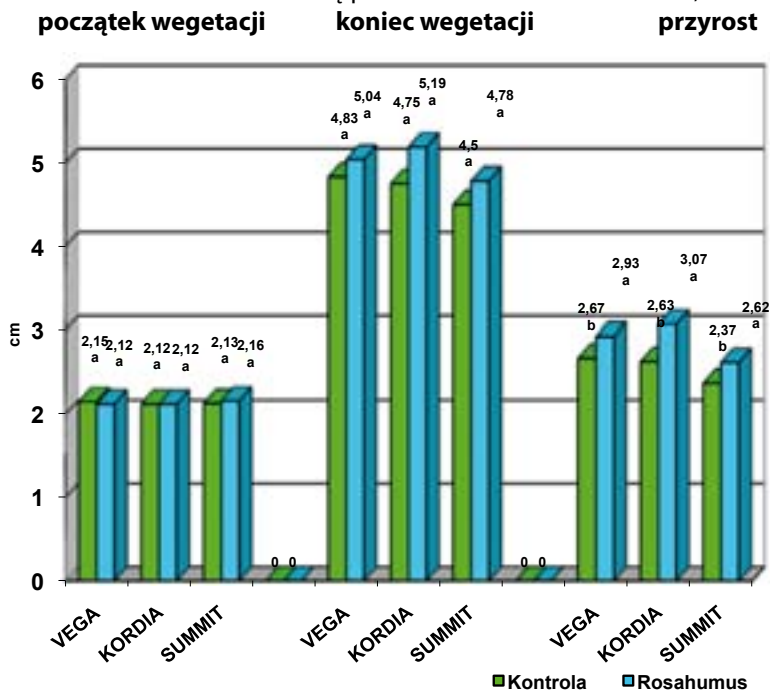


Truskawki odmiany Elsanta. Z lewej kontrola, z prawej po zastosowaniu Rosahumusu. Instytut Sadownictwa, SZD Brzeźna, 2008 r.

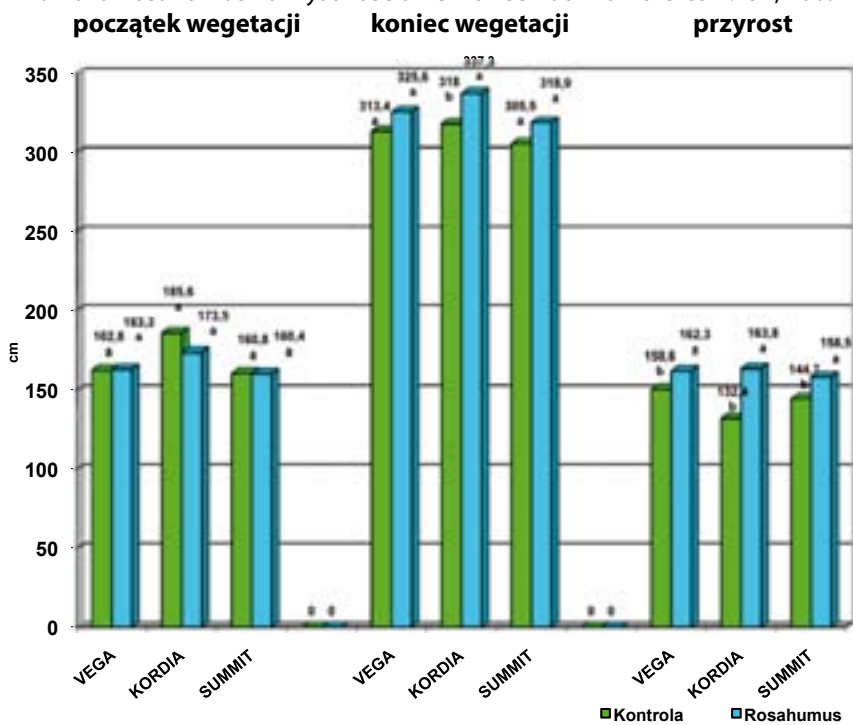
Kombinacja	Średnia liczba sadzonek z 1 rośliny	Średnia liczba sadzonek o średnicy >7 mm	Średnia wysokość rośliny (cm)	Średnia długość korzeni (cm)	Średnia liczba liści na sadzonce
Kontrola	6,35	5,25	7,87	5,45	4,85
Rosahumus 3 kg/ha	17,8	13,55	9,03	9,38	4,8
Rosahumus 6 kg/ha	18,7	15,5	8,62	9,7	4,95

Wpływ nawozu Rosashumus na wzrost truskawki odm. Elsanta posadzonej wiosną 2008 r. – ISK, SZD Brzeźna 2008 r.

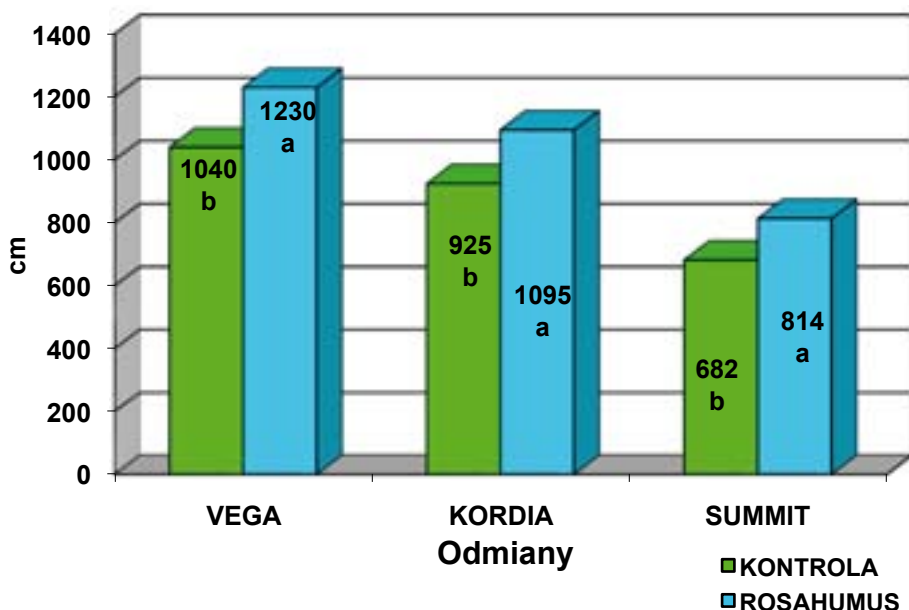
Wpływ nawozu Rosahumus na średnicę pni trzech odmian czereśni. ISK, 2009 r.



Wpływ nawozu Rosahumus na wysokość drzew trzech odmian czereśni. ISK, 2009 r.



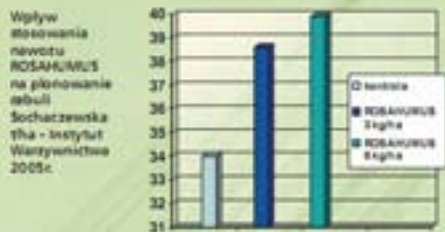
Wpływ nawozu Rosahumus na średnią łączną długość przyrostów trzech odmian czereśni. ISK, 2009 r.



Struktura gruzelkowata jest trzecim filarem żyzności gleb. Warunkuje ona aktywność biologiczną gleby i ułatwia penetrację korzeni oraz reguluje właściwości wodne, powietrzne oraz ciepłe gleb. Do czynników kształtujących strukturę gleby należą: uziarnienie, zawartość i właściwości próchnicy, lepiszcze, mikroorganizmy i mezofauna, wilgotność, procesy zamarzania i rozmrażania, procesy nawilżania i osuszania, korzenie roślin i ich wydzieliny, wapnowanie, uprawa roślin strukturotwórczych i międzyplonów oraz oddziaływanie zabiegów uprawowych. Struktura gleby jest niszczone przez nadmierne uwilgotnienie gleby, obecność kationów sodu lub potasu, krople deszczu, silne wiatry oraz zabiegi uprawowe wykonywane podczas nadmiernej wilgotności gleby. Krople deszczu niszczą strukturę. Uderzając o glebę powodują rozbijanie gruzełków, rozpryskiwanie się ich, ugniatają, dochodzi do zamulenia powierzchni pola. Korzystnie na strukturę gruzelkowatą wpływa mróz. Podczas zamarzania dobrze uwilgotnionej przed zimą gleby bryły ziemi rozpadają się na drobne gruzełki. Zamarzanie gleby powoduje koagulację koloidów glebowych, które są lepiszczem, dzięki któremu struktura gruzelkowata staje się trwała. Ostatnie zimy wpływają jednak negatywnie na tworzenie struktury gruzelkowej - gleba praktycznie nie zamarza. Uprawy sadownicze mają negatywny wpływ na strukturę gleb.

Odpowiedni odczyn gleb, wysoka zawartość próchnicy oraz struktura gruzelkowata to filary żyzności gleb. Utrzymanie tych trzech parametrów gleby na odpowiednim poziomie wpłynie na prawidłowy wzrost roślin, wysokie plony, relatywnie niskie koszty nawożenia mineralnego oraz optymalne wykorzystanie składników pokarmowych. Ponadto utrzymując glebę w wysokiej kulturze dbamy o środowisko naturalne.

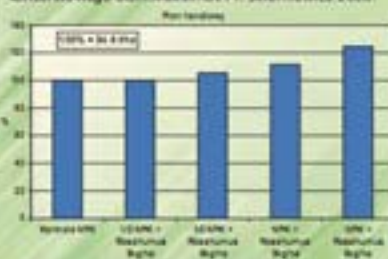
Rosahumus uzyskał świadectwo kwalifikacji do stosowania w rolnictwie ekologicznym, wydane przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach.



Wpływ stosowania nawozu ROSAHUMUS na wzrost i plonowanie warzyw i upraw rolniczych, Instytut Warzywnictwa, IJAR o. Bonin, 2005-2006; plon handlowy t/ha

Nawóz	Uprawa	kontrola Plon t/ha	Nawożenie Plon t/ha	Wzrost plonu t/ha	Wzrost plonu %
ROSAHUMUS	Cebula	34,0	38,8	4,8	13,5
		34,0	38,8	4,8	13,4
	Nawóz t/ha	0,0	134,0	13,0	12,2
		12,0	142,0	25,0	23,9
	Opłatek	34,8	38,1	3,3	10,1
		34,8	43,1	8,3	24,4
	Zeminał	49,1	58,9	9,8	19,9
		50,9	61,0	10,6	21,1
	Rumień	88,3	107,4	19,1	21,5

Wpływ nawozu Rosahumus na plonowanie ogórka konserwowego odm. Maksimus F1, Skiermiewice 2006.



Wpływ nawożenia Rosahumusem na plonowanie pomidora gruntowego, Instytut Warzywnictwa, Skiermiewice 2007.

Obiekt nawozowe	Ogólny	Plon w t/ha Handlowy	Wzrosty ^a	% udział w plonie ogólnym handlowe	Skłone	Chępe
kontrola NPK standardowe	120,9 b	88,3 b	18,7	71,3	2,3	19,6
1/3 NPK + Rosahumus 3 kg/ha	124,2 ab	89,5 b	18,3	72,1	2,6	14,8
1/3 NPK + Rosahumus 6 kg/ha	129,0 ab	94,6 ab	19,5	75,3	2,3	17,8
1/3 NPK + Rosahumus 3 kg/ha	127,4 ab	90,5 b	18,9	71,0	2,8	19,4
1/3 NPK + Rosahumus 6 kg/ha	134,2 a	101,2 a	20,9	75,5	4,6	18,7

kontrola pełne nawożenie w oparciu o analizy gleby: N-130 kg/ha, K2O-180 kg/ha

Wysokość plonu wczesnego (plon I zbioru) papryki odm. Yella F1, w uprawie w tunelu nadgrzewanym (Instytut Warzywnictwa, Skiermiewice 2008).

Obiekt	Masa owoców kg/m ²	PDU HANDLOWY				PDU OGÓLNY kg/m ²
		Klasa I		Klasa I + Klasa II		
		kg/m ²	% plonu handlowego	kg/m ²	% plonu ogólnego	
Rosahumus 3 kg/ha	182 a	1,24 a	83,8	1,48 a	96,7	1,38 a
kontrola	176 b	0,82 b	68,7	1,19 b	90,2	1,32 b

Wysokość plonu ogólnego i handlowego papryki odm. Yella F1, w uprawie w tunelu nadgrzewanym (Instytut Warzywnictwa-Skiermiewice 2008).

Cechy jakościowe owoców w doświadczeniu ze stosowaniem nawozu Rosahumus w uprawie pomidora, Skiermiewice 2007.

Obiekt nawozowe	Masa owoców (g)	Wzrost (t/ha)	Wzrost (%)
kontrola NPK standardowe	86,0	133,7 c	4,0
1/3 NPK + Rosahumus 3 kg/ha	87,5	162,6 b	4,6
1/3 NPK + Rosahumus 6 kg/ha	90,0	157,4 ab	4,7
1/3 NPK + Rosahumus 3 kg/ha	88,8	167,8 a	4,6
1/3 NPK + Rosahumus 6 kg/ha	87,0	164,8 a	5,0

Obiekt	Masa owoców kg/m ²	PDU HANDLOWY				PDU OGÓLNY kg/m ²
		Klasa I		Klasa I + Klasa II		
		kg/m ²	% plonu handlowego	kg/m ²	% plonu ogólnego	
Rosahumus 3 kg/ha	190 a	3,88 a	78,3	7,23 a	96,3	7,51 a
kontrola	182 b	3,94 b	68,0	5,42 b	93,6	5,79 b

Technologia PhysioActivator™

– idea i wdrażanie nowego systemu wspomagającego uprawę

Dr Jean Marie Joubert, Guillaume Lefranc

Goëmar

www.goemar.com

Saint-Malo, Ille-et-Vilaine

Francja

Firma Goëmar ma ponad trzydziestoletnie doświadczenie w kreowaniu produktów naturalnie stymulujących odżywianie roślin. Fizjoaktywatory firmy Goëmar są obecne na rynku w ponad 40 krajach świata, w tym również w Polsce dzięki trwającej od 2001 roku współpracy z firmą Arysta LifeScience Polska. Pierwszym produktem firmy Goëmar sprzedawanym na polskim rynku jest Goëmar BM86 – znany fizjoaktywator kwitnienia i wiązania owoców.

PAT (PhysioActivator™ Technology) to opracowana przez firmę Goëmar całkowicie unikatowa i chroniona patentem technologia wykorzystania specjalnie wyselekcjonowanych składników aktywnych uzyskanych z *Ascophyllum nodosum*. Te rosnące w strefie pływów brunatnice, nieustannie narażone na dynamiczne zmiany środowiska stanowią niezwykle bogate źródło substancji fizjologicznie aktywnych – oligosacharydów, aminokwasów, witamin i fitohormonów.

Technologia PhysioActivator™ to gwarancja:

- naukowo udowodnionego mechanizmu działania;
- opatentowanego procesu produkcji;
- potwierdzonych wieloletnimi doświadczeniami korzyści dla rolników.

Wieloletnia współpraca firmy Goëmar z francuskimi instytucjami naukowymi, takimi jak INRA – Narodowy Instytut Badań Rolniczych i uniwersytetami w Rennes, Bordeaux i Marsylii pozwoliła potwierdzić pozytywny wpływ filtratów z *Ascophyllum nodosum* na wzrost i plonowanie roślin a także zidentyfikować najbardziej aktywne składniki i określić ich rolę w stymulacji kluczowych dla roślin procesów fizjologicznych. Wyniki tych badań zostały również potwierdzone w Polsce w badaniach prowadzonych we współpracy z wiodącymi instytucjami i uczelniami rolniczymi w kraju (m.in. ISK i IW w Skierniewicach, uczelnie rolnicze w Warszawie, Krakowie i Poznaniu).

Dzięki tym badaniom wiadomo, że substancje czynne zawarte w filtratach z *Ascophyllum nodosum* wpływają stymulująco na przebieg następujących procesów w roślinie:

- odżywianie mineralne roślin (poprzez stymulację aktywności enzymów odgrywających kluczową rolę w pobieraniu składników pokarmowych m.in. reduktazy azotanowej i fosfataz);
- fotosyntezę (poprzez stymulację aktywności chlorofilu i pozytywny wpływ na jego zawartość w liściach);
- przyrost biomasy roślin (jako efekt lepszego odżywienia roślin i wyższej wydajności fotosyntezy);
- kwitnienie i wiązanie owoców (poprzez stymulację syntezy naturalnych poliamin – substancji odgrywających kluczową rolę w szeregu procesów fizjologicznych związanych z kwitnieniem, zapłodnieniem i wczesnym rozwojem zawiązków owoców).

Ponad trzydziestoletnie doświadczenie firmy Goëmar w produkcji homogenatów i filtratów z alg *Ascophyllum nodosum* pozwoliło opracować całkowicie wyjątkową i opatentowaną technologię produkcji, która zapewnia:

- pozyskanie fizjologicznie aktywnych składników z surowca i ich transfer do produktu końcowego;
- zachowanie wysokiej aktywności fizjologicznej wszystkich składników aktywnych i ich maksymalną koncentrację uzyskiwaną w procesie filtracji;
- zróżnicowanie rodzajów filtratów w zależności od potrzeb konkretnych upraw;
- rygorystyczną kontrolę jakości na wszystkich etapach produkcji od surowca do uzyskania produktu końcowego (produkcja zgodna ze standardem ISO 9001).

Kluczowym elementem strategii działania firmy Goëmar jest ciągły rozwój i ulepszanie oferowanych produktów, tak aby zapewnić stosującemu je rolnikowi maksymalne korzyści.

Po potwierdzeniu wysokiej aktywności produktów w warunkach laboratoryjnych bardzo dużą wagę przykładają się do jej potwierdzenia w warunkach polowych poprzez wieloletnie i prowadzone w różnych krajach doświadczenia wdrożeniowe. Pozwala to optymalnie dopasować produkty, ich terminy stosowania oraz dawki do konkretnych upraw i różnych technologii uprawy.

W Polsce firma Goëmar współpracuje z firmą Arysta LifeScience od 2001 roku i od tego czasu przeprowadziliśmy wspólnie setki doświadczeń w różnych uprawach – sadowniczych, warzywniczych i rolniczych. W ciągu tych lat wprowadziliśmy na rynek kilka produktów z bogatej oferty firmy:

- Goëmar BM86 (fizjoaktywator kwitnienia i wiązania owoców);
- Goteo (fizjoaktywator wzrostu i rozwoju systemu korzeniowego);
- Multoleo (fizjoaktywator plonowania rzepaku i buraka cukrowego).

Bogatsi o nasze wieloletnie już doświadczenie zdecydowaliśmy się przedstawić Państwu w 2011 roku więcej produktów:

- Calibra (fizjoaktywator wielkości owoców);
- Colorado (fizjoaktywator wybarwienia owoców);
- Folical (fizjoaktywator odżywiania wapniem);
- Folifos (fizjoaktywator odżywiania owoców);
- Forthial (fizjoaktywator plonowania zbóż);
- Verdure (fizjoaktywator odżywiania mineralnego warzyw i ziemniaka);

Mamy pewność, że oferując Państwu produkty oparte na technologii PhysioActivator™, oddajemy w Państwa ręce unikalne narzędzie, gwarantujące uzyskanie wysokiej jakości plonów.

Parch jabłoni – efektywne zwalczanie w 2011 r. z uwzględnieniem dostępnych metod sygnalizacji

Dr Michał Szklarz, Katedra Sadownictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Parch jabłoni to choroba najlepiej znana sadownikom, a jednak ciągle zaskakująca w niemy sposób, co najbardziej odczuwalne jest w kieszeni. Tak też było w minionym sezonie 2010, który okazał się w wielu rejonach ekstremalnie trudny. Jednak dzięki umiejscowieniu stacji meteorologicznych w najważniejszych rejonach sadowniczych ochrona przed parchem stała się łatwiejsza. Stacje meteo ze „sztucznym liściem” umożliwiają ciągle monitorowanie zagrożenia parchem, dzięki symulowaniu rozwoju grzyba *Venturia inaequalis* (sprawcy choroby) na podstawie bieżących informacji pogodowych. Stacje rejestrują wybrane parametry pogodowe i przyrównują je do modelu chorobowego parcha. Pozwala to na automatyczne i bardzo dokładne (godzinowe) wyznaczenie przebiegu infekcji pierwotnych parcha zarodnikami workowymi (askosporami) na liściach jabłoni. Umożliwia to bardziej precyzyjną ochronę przed parchem, zamiast często dotąd stosowanej ochrony schematycznej (np. opryskiwanie co siedem dni – albo co tydzień J

Stacje meteo (np. iMetos) jednak nie prognozują pogody (za wyjątkiem możliwości prognozowania przymrozków). Dlatego oprócz korzystania ze stacji ważne jest bazowanie na możliwie dokładnej prognozie pogody dla małego obszaru obejmującego sad (np. gminy lub miejscowości). Najlepiej zawierzyć wybranym stronom internetowym podającym aktualizowane na bieżąco prognozy pogody. Wiadomo, że nie ma możliwości prognozowania pogody ze 100% trafnością, jednak sprawdzalność na poziomie 80-90% pozwala na wysoką skuteczność zabiegów (a także oszczędności). Prognozy podawane w telewizji dla poszczególnych rejonów Polski są zbyt mało dokładne i tym samym mało przydatne w ochronie przed parchem. Najważniejszą prognozowaną informacją jest deszcz, ale istotne są także temperatura i siła wiatru. Dzięki trafnemu przewidzeniu opadu deszczu możliwe jest skuteczne wykonanie zabiegu preparatem zapobiegawczym przed deszczem.

Warto pamiętać, że profilaktyka jest zawsze tańsza niż leczenie, a w przypadku parcha można to parafrazować: tańsza jest ochrona zapobiegawcza niż interwencyjna i wyniszczająca. Dlatego w miarę możliwości ochronę przed parchem należy oprzeć na preparatach zapobiegawczych (głównie kontaktowych). W praktyce w okresie infekcji pierwotnych (najczęściej połowa kwietnia – początek czerwca) stosowanie wyłącznie preparatów zapobiegawczych (przed infekcją) jest raczej niemożliwe ze względu na zmywanie preparatów, bardzo długie okresy infekcji pierwotnych i szybki przyrost tkanki liścia. Należy pamiętać, że wczesną wiosną przyrosty tkanki następują bardzo szybko, a młode liście jabłoni są najbardziej wrażliwe na parch. Nowy liść pojawia się wiosną średnio co 5-7 dni, a przy ciepłej pogodzie nawet szybciej. Trzeba zatem pamiętać, że ochrona zapobiegawcza nie obejmuje tkanek (a nawet całych nowych liści), które przyrosły po ostatnim zabiegu preparatem kontaktowym.

Oparcie ochrony w okresie infekcji pierwotnych tylko na preparatach interwencyjnych (po infekcji), np. o długim działaniu (do 120 godzin) może się źle skończyć, gdyż w ciągu tych 5 dób można się nie doczekać odpowiednich warunków na wykonanie takiego zabiegu np. z powodu deszczu, mokrych liści, wiatru lub niskiej temperatury. Po takim „wpuszczeniu” parcha do sadu czeka sadownika intensywne stosowanie preparatów wyniszczających. Konieczne będą też do-

datkowe zabiegi na parcha w drugiej części sezonu, gdyż infekcje wtórne (liści i zawiązków jabłek) zarodnikami konidialnymi siejącymi się z żywych plam parcha możliwe są wówczas aż do zbiorów.

Jak pokazują najtrudniejsze dla wielu sadowników ostatnie „parchowe” lata (2008 i 2010) kluczowe dla całej ochrony były kilkudniowe okresy opadów deszczu w maju. Wtedy to wystąpiły największe wysiewy askospor i ciągle, kilkudniowe silne infekcje parcha. W kwietniu i maju w sytuacji prognozowania długotrwałych opadów deszczu trzeba zdążyć wykonać zabieg możliwie najlepszym preparatem zabezpieczającym. Na postawie stacji meteo iMetos umieszczonej w miejscowości Błędów (ryc. 1) można wywnioskować, że kluczowe dla ochrony przed parchem w 2010 roku były dni 2-8 oraz 13-20 maja. W tych dniach stacja zarejestrowała infekcje parcha i w praktyce prawie niemożliwe było znalezienie w tym czasie kilku-kilkunastu godzin o warunkach umożliwiających opryskiwanie sadu fungicydem. W tym roku w połowie maja w okresie pamiętnych powodzi, gdy w wielu rejonach spadło w tym czasie nawet po 100-150 mm sumy opadu (Błędów, 16-17 maja – 46,6 mm) żadna ochrona zapobiegawcza nie mogła wystarczyć. Zmycie preparatów zapobiegawczych następuje najczęściej po 20-30 mm sumy opadu, a przy gwałtownej ulewie nawet po 15 mm. Dlatego znając ze stacji meteo dokładny przebieg każdej infekcji pierwotnej (jej początek, długość trwania i koniec) rozsądnie jest tak dobrać preparat interwencyjny, aby ilość godzin jego działania wstecznego sięgała do momentu w którym preparat zapobiegawczy przestał działać lub został zmyty. W praktyce więc ochronę przed parchem należy oprzeć na preparatach zapobiegawczych, ale mieć w zapasie gotowy do użycia preparat o długim działaniu interwencyjnym.

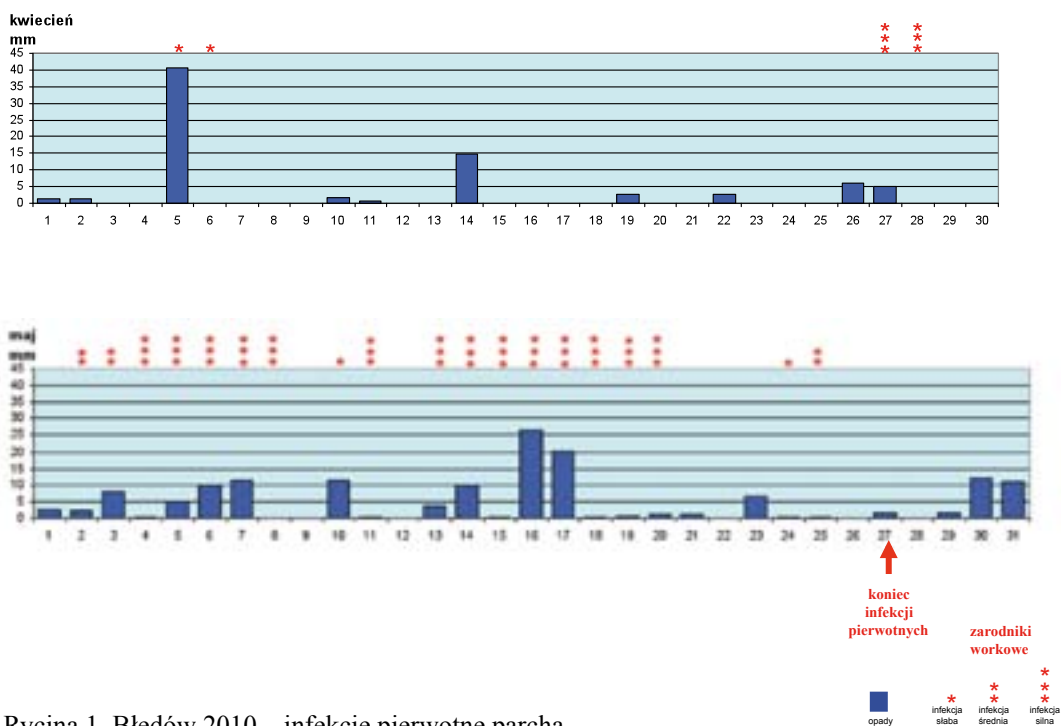
Należy pamiętać, że do infekcji liści askosporami może dojść jedynie, gdy liść jest mokry przez odpowiednio długi, zależny od temperatury czas (tabela Millsa). A liść w sadzie staje się mokry nie tylko w wyniku deszczu, ale również mgły i rosy. Dlatego sadownik, który chce stwierdzić, czy liść był czy nie był mokry wyłącznie na podstawie deszczomierza nie jest w stanie wykryć infekcji pierwotnych powstałych w wyniku rosy i mgły. Specjalna bibułka będąca częścią „sztucznego liścia” staje się wilgotna w wyniku zarówno deszczu, jak też rosy i mgły, co stacja meteo rejestruje automatycznie. Trzeba pamiętać również, że nie każdy deszcz powoduje infekcję parcha. Do zajścia infekcji słabej potrzebna jest odpowiednia liczba godzin zwilżonego liścia, a może się zdarzyć że liście wyschną szybciej z powodu słońca czy wiatru. W takiej sytuacji w deszczomierzu odnotujemy opad deszczu, co wielu sadowników uznaje za sygnał do wykonania zabiegu na parcha. Mając dostęp do informacji ze stacji meteo taka kosztowna pomyłka nie jest możliwa, ponieważ wiemy, że nie doszło do infekcji, gdyż naliczanie infekcji słabej zostało przerwane w określonym momencie. Np. naliczanie przez stację infekcji słabej przerwane przy 65% oznacza, że zabrakło 35% czasu potrzebnego do zajścia infekcji słabej.

Bardzo pomocnym urządzeniem w ochronie przed parchem jest sporetrap wyłapujący zarodniki parcha z powietrza. Dzięki sporetrapowi możliwe jest dokładne wyznaczenie okresów obecności w powietrzu askospor wysianych z zeszłorocznych liści. Możliwa jest również ocena intensywności wysiewów zarodników workowych w każdym z tych okresów. Pierwsze wysiewy zarodników workowych występujące najczęściej na przełomie marca i kwietnia nie muszą jeszcze oznaczać infekcji pierwotnej liści. Często na początku kwietnia pąki jabłoni jeszcze nie zdążą rozwinąć się na tyle, żeby infekcja parchem była możliwa. Ponadto zwykle na początku kwietnia jest jeszcze na tyle zimno, że parch rozwija się zbyt wolno, aby mogło dojść do infekcji – trwa to nawet powyżej 48 godzin w temperaturze w zakresie 0,5-5°C.

Dobrze byłoby również na bieżąco obserwować wiosną pod mikroskopem otocznie z zarodnikami workowymi na porażonych parchem opadłych, zeszłorocznych liściach. Pozwala to na ocenę intensywności poszczególnych wysiewów askospor, a co za tym idzie również ilościową (w %) ocenę pozostałych nie wysianych jeszcze zarodników. Późną wiosną (zwykle przełom maja/czerwca) brak zarodników workowych grzyba *V. inaequalis* na taśmie sporetrapy w warunkach pogodowych, w których wcześniej się pojawiały, jest bardzo ważną informacją dla wielu sadowników. Taka

radosna nowina (27 maja 2010 – rejon Grójca) oznacza koniec infekcji pierwotnych, czyli koniec intensywnej ochrony przed parchem (w sadach gdzie „nie wpuszczono parcha!”).

Należy pamiętać, że sama lokalizacja stacji meteo i sporetrapu w sadzie lub jego pobliżu nie wystarcza do tego, aby spać spokojnie. Zazwyczaj pojedynczy sadownik nie ma czasu, aby samodzielnie, na bieżąco śledzić informacje ze stacji meteo, prognozy pogody, sporetrapu oraz prowadzić obserwacje mikroskopowe zeszłorocznych liści. Konieczna jest doświadczona i z odpowiednią wiedzą osoba lub zespół osób do ciągłego monitorowania zagrożenia ze strony parcha (a także innych chorób i szkodników) w rejonie i szybkiego przekazania sadownikom prawidłowych zaleceń ochrony. Taki system wspomagania decyzji w ochronie sadów jest niezbędny, aby zwalczanie chorób i szkodników było skuteczne i tańsze. Pamiętajmy, że po „parchowym” roku 2010 potencjał infekcyjny parcha jest bardzo duży, a nikt nie jest w stanie (nawet najstarsi górale) przewidzieć układu pogody w kwietniu i maju 2011. Zatem przed nadchodzącym sezonem warto postarać się o zapewnienie sobie dostępu do bieżących informacji i fachowego doradztwa odnośnie rozwoju parcha w swojej okolicy.



Rycina 1. Błędów 2010 – infekcje pierwotne parcha

Zwalczanie chorób ziemniaka

Dr hab. Józefa Kapsa, prof. nadzw. IHAR-PIB
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin
– Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie,
Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka w Boninie,
76-009 Bonin, woj. Zachodniopomorskie

Straty w uprawach roślin rolniczych, powodowane przez agrofagi, czyli patogeny roślin (np. bakterie, wirusy, grzyby), szkodniki i chwasty wynoszą na świecie ok. 35%, w Polsce ok. 15%. Szacuje się przeciętnie straty zbóż na 12%, **ziemniaków – 30-35%**, rzepaku ozimego – 15-18%, warzyw – 15%, w sadownictwie zaś szkody te szacuje się na 25%. Wielkość tych strat zależy od rejonu uprawy, rodzaju rośliny żywicielskiej i gatunku agrofagów.

Pośród czynników infekcyjnych, bakterie i grzyby odgrywają największą rolę w wywoływaniu chorób roślin uprawnych mających znaczenie gospodarcze. Wysokie straty powodowane przez patogeny w uprawie ziemniaka, w porównaniu z innymi roślinami, wynikają ze specyfiki tej rośliny. Wegetatywny sposób rozmnażania ziemniaka powoduje, że jest on szczególnie narażony na występowanie chorób, których sprawcy (patogeny) zimują w większości w przechowywanych bulwach lub resztkach roślinnych, pozostawionych w glebie i przenoszą się wraz z sadzoniakami na rok następny, stanowiąc wiosną źródło zakażenia nowej plantacji.

Ziemniaki to jeden z ważnych elementów w diecie człowieka. Średnio, roczne zużycie ziemniaków na świecie wynosi 45 kg na osobę. Europejczyk zużywa ich do 80 kg rocznie. Dla Polaków ziemniak jest ważną uprawą – nasz kraj znajduje się w czołówce pod względem jego spożycia. W sezonie 2009/10 spożycie ziemniaków wynosiło 116 kg na osobę i było o 2 kg niższe w porównaniu z sezonem poprzednim. Przewiduje się, że w kolejnych latach spożycie ziemniaków nieprzetworzonych będzie dalej malało, a w strukturze ich spożycia, będzie systematycznie wzrastał udział przetworów ziemniaczanych.

Traktowanie ziemniaka jako warzywa powoduje wzrost zapotrzebowania na dobry jakościowo plon bulw. Wymaga to od plantatorów trochę innego podejścia do uprawy ziemniaka. Ważnymi czynnikami stają się te elementy technologii, które wpływają zarówno na wzrost plonów, jak i polepszenie jego jakości. Do takich czynników należy prawidłowo prowadzona ochrona plantacji ziemniaka przed głównymi agrofagami, między innymi patogenami wywołującymi choroby. Wysiłki podejmowane przez rolników pozwalają na zminimalizowanie obecności patogenów, ale nie zawsze jest możliwe całkowite wyeliminowanie obecności sprawców najważniejszych chorób, takich jak: zaraza ziemniaka, alternarioza, rizoktonioza, czarna nóżka czy parch srebrzysty itp.

W ostatnich latach coraz częściej zaczyna się łączenie (= integrowanie) różnych metod w celu uzyskania lepszych wyników w ochronie roślin przed chorobami. Jakie są zatem podstawowe zalecenia ochrony ziemniaka przed patogenami? W nowoczesnej ochronie przed chorobami grzybowymi i bakteryjnymi należy brać pod uwagę trzy grupy problemów w zależności od fazy rozwoju uprawy:

- Utrzymanie właściwej dla danego kierunku uprawy obsady roślin na plantacji (unikanie wypadów roślin spowodowanych mokrą zgnilizną czy parchem srebrzystym oraz zabezpieczenie kiełkujących bulw i młodych roślin przed rizoktoniozą).
- Utrzymanie jak najdłużej pełnej powierzchni asymilacyjnej roślin ziemniaka, zapewniającej produktywność roślin i przyrost bulw (ochrona części nadziemnej roślin przed zniszczeniem przez zarazę ziemniaka, alternariozę lub czarną nóżkę).

- Ochrona bulw ziemniaka przed porażeniem w okresie wegetacji i przechowywania (zabezpieczenie bulw przed zgniliznami takimi jak zaraza bulw, mokra i sucha zgnilizna oraz chorobami skórki, głównie ospowatością).

Najbardziej rozpowszechnioną i najważniejszą gospodarczo chorobą występującą na plantacjach ziemniaka na całym świecie jest zaraza ziemniaka, wywoływana przez organizm grzybopodobny *Phytophthora infestans*. Choroba rozwija się w okresie wegetacji, a także na przechowywanych bulwach. Występowanie zarazy na plantacjach ziemniaka uzależnione jest ściśle od panujących warunków meteorologicznych. Przedłużające się okresy podwyższonej wilgotności powietrza, spowodowane zarówno długotrwałymi opadami lub długo utrzymującymi się rano mgłami czy rosami prowadzą do masowego zakażenia roślin sprawcą choroby. W takich warunkach plantacja ziemniaka może zostać zniszczona w ciągu zaledwie kilku dni. Konsekwencją występowania zarazy na roślinach ziemniaka jest porażanie zarazą bulw. Zakażenie bulw następuje już w polu w czasie zbioru i rozwija się w trakcie przechowywania.

Powszechność występowania patogena i ogromna jego zmienność sprawiają, że zaraza nadal pozostaje nie do końca rozwiązany problemem na plantacjach ziemniaka. W skali światowej przeciętne straty plonu spowodowane przez zarazę ocenia się na 8-10%. Straty plonu na plantacjach niechronionych szacuje się na ok. 70%, a przy wczesnych, silnych epidemiach zniszczenie plonu sięga nawet 100%. W Polsce średnie straty plonu (obserwacje wieloletnie) spowodowane przez zarazę wynoszą 20-25%, a w ostatnim dziesięcioleciu były nawet wyższe i wahały się w zależności od sezonu od 22 do 57%.

Doświadczenia ostatnich lat wskazują na potrzebę łączenia różnych metod w celu uzyskania lepszych wyników w ochronie roślin przed chorobami. Kompleksowa ochrona obejmuje wszystkie zabiegi, zarówno agrotechniczne zabiegi profilaktyczne (np. odpowiednie nawożenie), jak i związane ze stosowaniem środków ochrony roślin polegające na profilaktycznym opryskiwaniu roślin ziemniaka fungicydami, prowadzone przez cały sezon wegetacyjny.

Ochrona chemiczna upraw rolniczych jest i pozostanie ważnym elementem, umożliwiającym zachowanie ich zdrowotności i otrzymanie dobrej jakości plonu. Pojawiające się w ochronie trudności związane ze zmianami populacji sprawcy zarazy wskazują na potrzebę stosowania bardziej wyspecjalizowanych i skutecznych fungicydów. Szybki rozwój fitofarmacji przyczynił się do zwiększenia asortymentu dostępnych fungicydów, o wyższej skuteczności i niezawodności, jednocześnie bardziej bezpiecznych dla ludzi i środowiska. Wśród wielu znanych od lat fungicydów przeznaczonych do zwalczania zarazy ziemniaka zarejestrowano także nowe. Każdy z nich ma swoje zalety. Ogromna większość z nich może być aplikowana w niewielkich dawkach, wystarczających do uzyskania zadowalającej skuteczności.

Nowy typ przemieszczania w roślinie (układowy i jednocześnie wgłębny) reprezentują np. Pyton Consento 450 SC i Infinito 387,5 SC. Ten rodzaj ruchliwości w roślinie zapewnia dokładne zabezpieczenie zarówno liści, jak i łodyg przed atakiem patogena. Można je także stosować przy spóźnionych zabiegach w okresie gwałtownego wzrostu roślin ziemniaka.

Doskonałą skuteczność zwalczania zarazy ziemniaka wykazuje także powierzchniowo działający Ranman 400 SC TwinPack i Revus 250 SC o działaniu wgłębny.

Ranman 400 SC TwinPack to środek grzybobójczy w formie koncentratu (stężona zawiesina) do stosowania zapobiegawczego w ochronie ziemniaka przed zarazą ziemniaka. Substancją aktywną tego fungicydu jest ciazofamid (400 g w litrze środka). Fungicyd Ranman 400 SC TwinPack składa się z 2 pojemników znajdujących się w jednym opakowaniu zbiorczym oznaczonych jako: Ranman 400 SC TwinPack „A” – (środek ochrony roślin) + Ranman TwinPack „B” – (adiuwant krzemorganiczny), przeznaczonych wyłącznie do jednoczesnego stosowania.

Wyniki badań prowadzonych w Zakładzie Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka IHAR w Boninie, w latach 2007-2009, wykazały dużą przydatność fungicydu Ranman 400 SC TwinPack, w zwalczaniu zarazy na plantacjach ziemniaka. Badania polowe prowadzone w czterech miejscowościach

wskazują na porównywalny poziom hamowania rozwoju zarazy ziemniaka na poletkach chronionych fungicydem Ranman 400 SC i fungicydami o działaniu wgłębny i układowo-wgłębny, pomimo bardzo wczesnego pojawu choroby i bardzo wysokiej presji infekcyjnej patogena. Prawdopodobnie spowodowane jest to m.in. wyjątkową odpornością fungicydu na zmywanie. Poziom skuteczności fungicydu wahał się w granicach 70,0% - 98,8% (w 73% przypadków poziom skuteczności był wyższy od 80%).

Fungicyd Ranman 400 SC wykazuje także inne, dodatkowe zalety, dość trudne do interpretacji dla fungicydu o działaniu powierzchniowym. W badaniach prowadzonych, m.in. w Holandii, zauważono dobrą skuteczność środka w ochronie nowych przyrostów roślin ziemniaka.

Charakterystykę ważnych elementów skuteczności ciazofamidu w zwalczaniu *P. infestans*, przedstawiono w tabeli 1. Charakterystyka ta została utworzona na podstawie opinii/ doświadczeń grupy pracowników naukowych niezależnych instytutów badawczych i ośrodków doradczych oraz reprezentantów firm fitosanitarnych w Europie (źródło: www.euroblight.net).

Tabela 1. Charakterystyka wybranych cech substancji aktywnej ciazofamid w ochronie ziemniaka

Fungicyd	Skuteczność ochrony*				Odporność na zmywanie
	zaraza liści	nowe przyrosty	zaraza łodygowa	zaraza bulw	
ciazofamid	+++	++	+	+++	+++

*skala: 0 – brak efektu, + efekt słaby, ++ efekt dobry, +++ efekt bardzo dobry

W przeprowadzonych w Polsce i innych krajach europejskich badaniach stwierdza się bardzo dobrą skuteczność fungicydu Ranman 400 SC w ochronie bulw przed zarazą; dlatego też zaleca się go do ostatnich zabiegów ochronnych na plantacjach ziemniaka.

Posiadając w rękę dobrą broń, jaką są nowoczesne fungicydy nie należy zapominać o innych ważnych elementach ochrony, m.in. terminowości wykonywania zabiegów i doborze odpowiedniego fungicydu do pierwszego i kolejnych zabiegów, uwzględniający fazę rozwojową roślin i szybkość ich wzrostu. Rozwój roślin na plantacji w okresie wegetacji można podzielić na cztery główne etapy i w zależności od etapu stosować odpowiednią ochronę (tab.2).

Tabela 2. Program ochrony ziemniaka przed zarazą w zależności od fazy rozwojowej chronionych roślin

Ochrona	Etapy rozwoju uprawy			
	Kiełkowanie i wschody	Gwałtowny wzrost plantacji	Kwitnienie i stabilizacja wzrostu naci	Fizjologiczne starzenie się
Zadanie ochrony	profilaktyczne ograniczanie możliwości infekcji	ochrona nowych przyrostów	utrzymanie ciągłości ochrony	ochrona bulw
Rodzaj fungicydu	w zależności od warunków klimatycznych wiosny: profilaktycznie - powierzchniowe, w warunkach wiosny wilgotnej - wgłębne	zawsze układowe lub układowo-wgłębne!	najczęściej wgłębne lub powierzchniowe; w przypadku występowania zarazy łodygowej układowe!	fungicydy mające właściwości ochronny bulw, czyli niszczące zoospory

Zimna wiosna powoduje wolne rozwijanie się roślin i stosowane wówczas zabiegi mają znaczenie przede wszystkim profilaktyczne – można zastosować więc fungicydy o działaniu powierzchniowym. Ciepła, często wilgotna wiosna natomiast sprzyja szybkiemu wzrostowi roślin ziemniaka i sprzyja wcześniejszym infekcjom zarazy na polu/ W takim przypadku należy wchodzić od razu z fungicydami o działaniu wgłębnym lub układowym.

Gwałtowny rozwój części nadziemnej prowadzi do wzrostu masy i powierzchni liści. W tym okresie należy stosować środki chemiczne charakteryzujące się właściwościami profilaktycznymi, ale także aktywnością leczniczą (głównie układowe) i zapewniające najskuteczniejszą ochronę nie tylko przed zarazą pojawiającą się na liściach roślin ziemniaka, ale i innymi formami choroby (zaraza łodygowa) czy innymi chorobami (alternarioza). Stosowane najczęściej na plantacjach ziemniaka techniki aplikacji fungicydów wprowadzają środek przede wszystkim na powierzchnię liści. Powierzchnia łodyg, szczególnie przy bujnie rozrośniętej naci pozostaje niechroniona. Proponuje się zatem zastosowanie do pierwszego zabiegu środków układowych, przemieszczających się w roślinie, zapewniających ochronę nie tylko nowych przyrostów i liści, ale także ochronę od wewnątrz łodyg.

W późniejszym okresie rozwoju plantacji ziemniaka, czyli intensywnego tworzenia się bulw, w uprawie obserwuje się stosunkowo wolny przyrost liści i gwałtowne nagromadzenie się masy bulw. Nasilenie presji infekcyjnej zarazy uzależnione jest od warunków klimatycznych. Fungicydy zastosowane w tym okresie mają zapewnić ochronę istniejących liści i ograniczać szerzenie się choroby. Na tym etapie rozwoju plantacji można stosować środki o działaniu powierzchniowym. Terminy dalszych zabiegów uzależnione są od warunków pogodowych i od tego jaki rodzaj preparatu był stosowany do zabiegu wcześniejszego. Mogą być one wykonywane przy pomocy fungicydów działających powierzchniowo, stosowanych przemiennie i powtarzanych co 7-10 dni, w zależności od warunków pogodowych. Powinny być stosowane w krótszych odstępach czasu w warunkach sprzyjających rozwojowi choroby. Częste opady deszczu sprzyjają rozwojowi zarazy, a jednocześnie powodują szybsze zmywanie naniesionego preparatu z roślin.

Do ostatnich zabiegów chemicznych proponuje się zastosowanie fungicydów, które zabezpieczą bulwy przed porażeniem, zabijając w tym momencie zarodniki a nie tylko ograniczając ich rozwój.

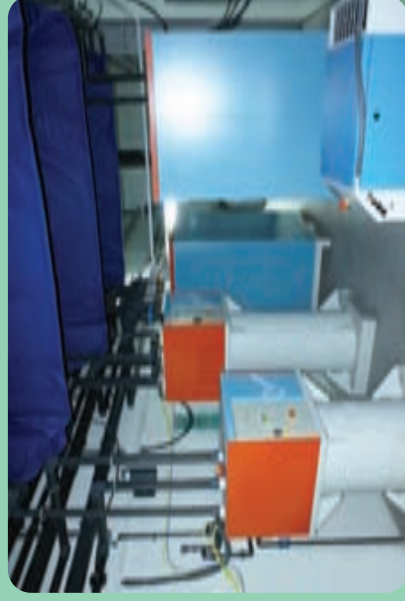
Ochrona plantacji ziemniaka przed zarazą powinna być prowadzona aż do wytworzenia się przynajmniej 80% plonu bulw, pamiętając o przemiennym stosowaniu poszczególnych fungicydów, które zapobiega uodparnianiu się patogena na aplikowane fungicydy oraz o ciągłości ochrony.

Ostatnim zabiegiem ochrony plantacji ziemniaka jest desykacja roślin, która zabezpiecza bulwy przed porażeniem przez wirusy, zarazę ziemniaka i rizoktoniozę, przyspiesza osiągnięcia dojrzałości fizjologicznej bulw, powoduje lepsze przygotowanie plantacji do zbioru czy zmniejszenie uszkodzeń mechanicznych.



Chłodnictwo glikolowe i freonowe.

Wykonujemy również modernizacje istniejących instalacji.



Dynamicznie kontrolowana atmosfera.

Dodatkowe informacje i opis technologii na naszej stronie internetowej i w katalogach.

Chcesz mieć dobrze przechowane owoce zadzwoń do nas:

**Al. Krakowska 18, 05-090 Raszyn, tel./fax (22) 720 33 88, tel./fax (22) 720 02 76,
e-mail: info@thermolux.pl, www.thermolux.pl**

SZKODNIKI BEZ SZANS!

 **MSZYCA**

 **BAWEŁNICA**

 **OWOCNICA**

 **KWIECIAK**

 **MIODÓWKA**



 **Actara®**

syngenta.

WYSTARCZY RAZ, A DOBRZE...

- niezwykła skuteczność, najsilniejsza z dostępnych na rynku substancji aktywnych
- zwalcza mszyce (w tym bawełnicę korówkę), miodówki i inne szkodniki w sadzie
- szybko likwiduje szkodniki i zapewnia długotrwałą ochronę

www.syngenta.pl

TM