

Nawożenie w kontenerach z wykorzystaniem różnych form nawozów ogrodniczych

Tomasz LESZCZUK – Wydział Mechaniczny, Zakład Techniki Rolno-Spożywczej, Politechnika Białostocka, Białystok

Please cite as: CHEMIK 2012, 66, 12, 1360-1365

Wstęp

Ogrodnictwo należy do najintensywniejszych form produkcji rolniczej. Straty wynikające z niewłaściwego nawożenia, to obniżenie plonu lub uzyskanie plonu gorszej jakości [3, 4]. Obniżenie jakości dotyczy również takich cech, jak zmniejszenie odporności roślin na choroby i szkodniki [5]. Rośliny nie w pełni nawożone zdecydowanie gorzej znoszą przesadzanie w nowe miejsce [6].

Dyrektywy Unii Europejskiej zobowiązują Państwa członkowskie do respektowania rygorystycznych przepisów dotyczących ochrony środowiska przez ograniczenie stosowania środków ochrony roślin, nawożenia przez ograniczenie nawożenia doglebowego i w coraz to większym stopniu wprowadzania korelacji między nawożeniem doglebowym nawozami organicznymi i mineralnymi [2, 3]. Z powyższego wynika, że nawożenie należy do najważniejszych zabiegów agrotechnicznych wpływających na jakość plonu [9].

Powinno być ono dokonane precyzyjnie, ponieważ z uwagi na pojemność kontenera, ilość podłoża jest bardzo ograniczona a wrażliwość każdej z roślin na zasolenie podłoża jest inna [8 ÷ 10].

Nawozy o kontrolowanym uwalnianiu składników są stosunkowo nową grupą produktów, zaleconych szczególnie dla ogrodnictwa w uprawach kontenerowych szkółkarstwa ozdobnego. Należą one do specjalnie otoczkowanych nawozów wolno działających o wydłużonym okresie uwalniania składników pokarmowych, zależnych od temperatury i wilgotności [11]. W nawozach tych stosuje się różnego rodzaju otoczki woskowe, żywiczne, polimerowe, które regulują tempo uwalniania składników mineralnych – w odróżnieniu do nawozów o niekontrolowanym uwalnianiu [11]. Woda wnikając do granulki nawozu, powoduje rozpuszczanie soli mineralnych i wzrost ciśnienia osmotycznego w jej wnętrzu, po czym następuje dyfuzja składników do podłoża, z którego są pobierane.

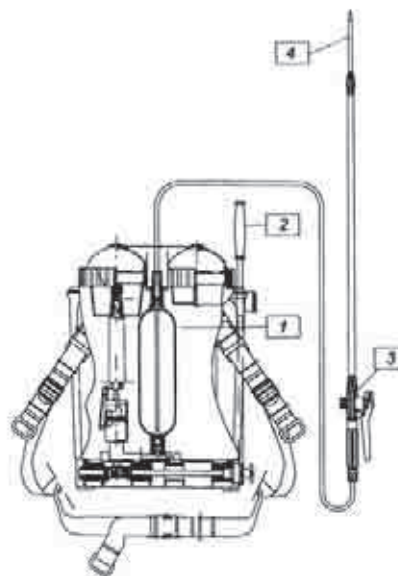
Nawozy granulowane uwalniają składniki w sposób niekontrolowany. Ich działanie wynika z rodzaju związków i wiązań chemicznych w nich występujących. Dostępne są pod postacią granulatów o nieregularnym kształcie, granulatów kruszonych, itp. [1].

Cel pracy

Celem badań była optymalizacja dawki badanych nawozów dla roślin ozdobnych w uprawie kontenerowej oraz określenie składu granulometrycznego nawozów oferowanych na rynku europejskim i porównanie ich rzeczywistej ilości aplikowanej dawki do dawki podawanej przez producenta aplikatora.

Aparatura doświadczalna

Ocenę składu granulometrycznego dokonano metodą sitową za pomocą wstrząsarki mechanicznej. Nawozy w doświadczeniu były aplikowane za pomocą aplikatora firmy Kwazar produkcji polskiej, dzięki któremu otrzymano odpowiednią, powtarzalną dawkę nawozu. Pojemność zbiornika wynosiła 6 l. Masa aplikatora bez nawozu 2,5 kg. Schemat aplikatora przedstawiono na Rysunku 1.



Rys. 1. Schemat aplikatora, 1-zbiornik; 2-dźwignia; 3-łańca; 4-kończówka aplikatora

Materiał badawczy

Badaniami objęto nawozy specjalistyczne, najczęściej stosowane w szkółkarstwie ozdobnym firmy polskiej: Intermag (Agriform Mg, Hortiform) i nawozy wolno działające (otoczkowane) pochodzące z importu (Osmocote, Basacote). Udziały poszczególnych frakcji występujących w nawozach przedstawiono w Tabelcy 1.

Metodyka badań

Analizę sitową przeprowadzono metodą na sucho, zgodnie z PN [12]. Badania składu granulometrycznego przeprowadzono na wstrząsarce mechanicznej, uwzględniając każdorazowo losowo pobraną próbkę 0,100 g nawozu i powtarzając badania dla każdego z nawozów trzykrotnie. Czas pracy wstrząsarki wynosił 3 min. Poszczególne frakcje ważono na wadze elektronicznej.

Nawozy aplikowano powierzchniowo w zakresie 2 ÷ 10 cm³. Technika aplikacji nawozów za pomocą aplikatora polegała na umieszczeniu nawozu ogrodniczego obok systemu korzeniowego rośliny. Aplikacja nawozów stosowana była w dawkach 2; 4; 6; 10 g na pojemnik 3-litrowy. Każda kombinacja nawozowa obejmowała 50 roślin, w trzech poziomach nawożenia, razy cztery powtórzenia. Do doświadczenia użyto sadzonkę dwuletnią sosny czarnej z gołym systemem korzeniowym, którą posadzono do doniczek 0,15 m x 0,15 m. Stosowanie aplikatora wymagało przeliczenia cm³ na gramy, gdyż wszystkie zalecenia nawozowe podawane są w gramach.

Wyniki badań

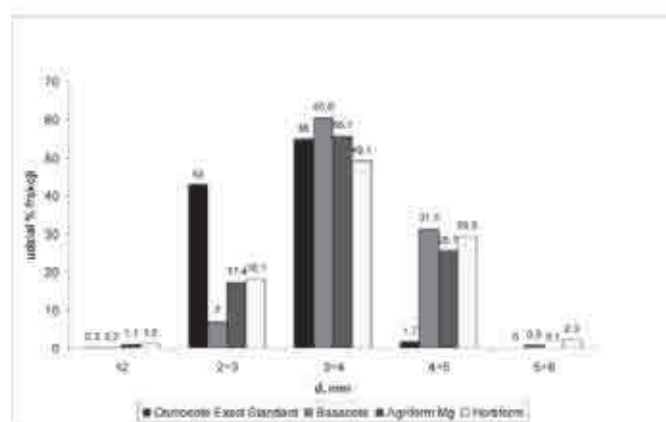
Na podstawie badań granulometrycznych określono procentowy udział frakcji w badanych próbach. Największy udział procentowy

zajmuje frakcja 3÷4 mm (49,1% dla nawozu Hortiform i 60,6% dla nawozu Basacote). W wyniku badań np. nawozu Agrofim Mg stwierdzono, że największy udział procentowy zajmuje frakcja 3÷4 mm (55,7%), następnie frakcja 4÷5 mm (25,7%) oraz frakcja 2÷3 mm (17,4%). Rozkład procentowy poszczególnych frakcji przedstawiono na Rysunku 2.

Tablica 1

Udział poszczególnych frakcji w badanych nawozach

Lp	Badany nawóz	Rodzaj nawozu / Forma granulacji	Średnica oczek d w sicie, mm					
			<2	2÷3	3÷4	4÷5	5÷6	>6
			Udział % frakcji, mm					
1.	Osmocote Exact Standard	Otoczkowany / okrągły	0,3	43,0	55	1,7	0,0	0,0
2.	Basacote	Otoczkowany / okrągły	0,2	7,0	60,6	31,3	0,9	0,0
3.	Agrofim Mg	Granulowany / kruszony	1,1	17,4	55,7	25,7	0,1	0,0
4.	Hortiform	Granulowany / granulaty	1,2	18,1	49,1	29,3	2,3	0,5



Rys. 2. Udział poszczególnych frakcji w badanych nawozach

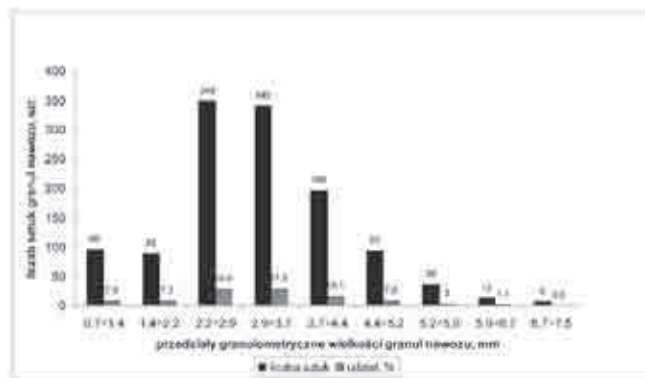
Dla nawozu Hortiform dokonano licznosci sztuk granul w poszczególnych frakcjach granulometrycznych. Wyniki przedstawiono w Tablicy 2. Przedziały wielkości granul nawozu Hortiform wraz z procentowym ich udziałem umieszczono na Rysunku 3.

Z otrzymanych danych wynika, że w przedziale granulometrycznym 2,2÷2,9 oraz 2,9÷3,7 występuje duża liczba drobnych cząstek nawozu, 348 i 340. Duża liczba cząstek (196 sztuk) występuje również w przedziale 3,7÷4,4 choć ten przedział nie jest dominujący; może o tym świadczyć duży stopień rozdrobnienia otrzymanych frakcji.

Tablica 2

Udział poszczególnych frakcji w nawozie Hortiform

Lp	Przedział granulometryczny	Liczba sztuk granul	Udział, %
1.	0,7÷1,4	96	7,9
2.	1,4÷2,2	89	7,3
3.	2,2÷2,9	348	28,6
4.	2,9÷3,7	340	27,9
5.	3,7÷4,4	196	16,1
6.	4,4÷5,2	93	7,6
7.	5,2÷5,9	36	3,0
8.	5,9÷6,7	13	1,1
9.	6,7÷7,5	6	0,5



Rys. 3. Udział poszczególnych frakcji w nawozie Hortiform

Przeprowadzone pomiary umożliwiły również ustalenie zależności dawki nawozów ogrodniczych aplikowanej w gramach, w zależności od ustawienia pozycji na aplikatorze. Powtarzalność dawki przy kolejnych 10. aplikacjach (pomiarach) przedstawiono graficznie na Rysunku 4.

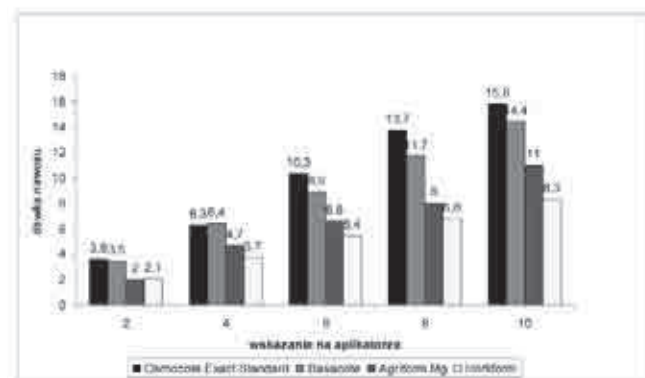
Dawka nawozu Osmocote przy pozycji 2 na aplikatorze wynosi w pomiarach początkowych 3,6 g, a przy pozycji 10 oscyluje między 15-16 g. Dawka nawozu Agrofim Mg przy pozycji 2 na aplikatorze aplikuje stabilnie 2 g nawozu. Podobna stabilność dawki występuje przy pozycji 8, zaś przy pozycji 10 stabilizacja wyniosła 11 g.

Duże rozbieżności powstały podczas aplikacji nawozu Basacote, gdzie przy ustawionej na aplikatorze podziałce 4, rzeczywista aplikowana ilość nawozu, to 6,3 g. Pozycja 10 na aplikatorze, skutkuje aplikacją tego samego nawozu dawką 14,4 g. Wyniki aplikacji poszczególnych nawozów zawierzo Tablicy 3.

Tablica 3

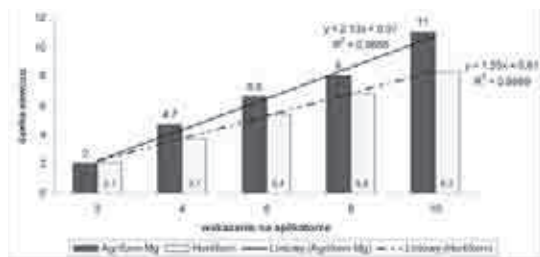
Wielkość aplikowanych dawek nawozu

Lp	Badany nawóz	Rodzaj nawozu / Forma granulacji	Dawka nawozu w gramach przy pozycji na dozowniku, cm ³				
			2	4	6	8	10
			Rzeczywista dawka aplikowanego nawozu, g				
1.	Osmocote Exact Standard	Otoczkowany / okrągły	3,6	6,3	10,3	13,7	15,8
2.	Basacote	Otoczkowany / okrągły	3,5	6,4	8,9	11,7	14,4
3.	Agrofim Mg	Granulowany / kruszony	2,0	4,7	6,6	8,0	11
4.	Hortiform	Granulowany / granulaty	2,1	3,7	5,4	6,8	8,3



Rys. 4. Wpływ wielkości dawki nawozu na aplikatorze na rzeczywistą wartość dawki, w gramach

Przeprowadzone pomiary umożliwiły ustalenie zależności dawki aplikowanego nawozu w gramach od ustawienia pozycji na aplikatorze, co przedstawiono na Rysunku 5 dla nawozów granulowanych: Agrofim Mg i Hortiform.



Rys. 5. Rozbieżność dawki wynikająca z rodzaju granulatów

Uzyskano następujące postaci funkcji, pozwalające na przeliczenie pozycji na dawkę:

1. $y = 2,13x + 0,07$; dla $r = 0,98$ dla Agriform Mg,

3. $y = 1,55x + 0,61$; dla $r = 0,99$ dla Hortiform,

gdzie:

y – dawka aplikatora, g

x – pozycja na aplikatorze ($x = 2, 4, 6, 8, 10$),

r – współczynnik korelacji liniowej.

Wnioski

Rozbieżność dawki aplikowanej na aplikatorze w stosunku do używanej dawki nawozu jest odmienna od rodzaju zastosowanego nawozu. Z pomiarów dawki nawozu aplikowanej przy wszelkich ustawieniach pozycji aplikatora wynika, iż zależy ona od rodzaju nawozu, składu jego frakcji (rozkładu średnic granulatów). Lepsze właściwości aplikacyjne posiadają nawozy granulowane, w postaci kruszonej i całego granulatów niż nawozy otoczkowane. Zatem koniecznym staje się sprawdzenie dawki nawozu przez użytkownika przy zmianie granulacji: kruszonej na granulację okrągłą występującą przy nawozach otoczkowanych. Ustalono również, że faktyczną dawkę (y) nawozu aplikowaną przy zadanym ustawieniu (x) pozycji, można obliczyć z zależności liniowej:

dla nawozu Agriform Mg, $y = 2,13x + 0,07$; $r = 0,98$,

dla nawozu Hortiform, $y = 1,55x + 0,61$; $r = 0,99$.

Literatura

1. Biskupski A.: *Metody granulacji stosowane w krajowych wytwórniach nawozów oraz własności uzyskiwanych produktów*. Chemik 2008, **61**, 9, 398-408.
2. Biskupski A., Malinowski P., Igras J., Borowik M., Podleśna A., Schab S., *Azotowe nawozy granulowane – stan obecny i perspektywy rozwoju w Polsce*, Przemysł chemiczny 2009, **88**, 12, 1337-1341.
3. Chodura P.: *Dawki Nawozów. Nawozy i środki wspomagające do uprawy w polu*, Wydawnictwo Plantpress, Kraków 2010, 18-21.
4. Chodura P.: *Fertygacja – skuteczny sposób nawożenia, Nawozy i środki wspomagające do uprawy w polu*, Wydawnictwo Plantpress, Kraków 2010, 24-34.
5. Górecki H.: *Wpływ nawozów i nawożenia na środowisko*, Przemysł chemiczny 2002, **81**, 10, 635-643.
6. Kubiak J.: *Aplikacja nawozów o spowolnionym działaniu w szkółkarstwie ozdobnym*, Problemy Inżynierii Rolniczej 2005, **50**, 4, 35-42.
7. Kubiak J.: *Badania aplikacji nawozu granulowanego Hortiform do upraw kontenerowych*, Badania aplikacyjne wykonane dla firmy InterMag 2010, 2-8.
8. Kubiak J.: *Mikoryza wierzyby energetycznej – badania wstępne*, Inżynieria Rolnicza 2007, **91**, 3, 105-110.
9. Kubiak J.: *Technika precyzyjnego nawożenia krzewów ozdobnych w uprawach kontenerowych*, Inżynieria Rolnicza 2007, **97**, 9, 79-86.
10. Kubiak J.: *Technologia nawożenia w uprawach kontenerowych krzewów ozdobnych nawozami granulowanymi i dolistnymi z mikoryzą*, Problemy Inżynierii Rolniczej 2006, **51**, 1, 111-118.
11. Żywociński K., Gozdecka G., Korpala W.: *Zastosowanie wodnych polimerowych dyspersji do otoczkowania granulowanych nawozów sztucznych*, Chemik 2011, **65**, 4, 347-352.
12. PN-ISO 2591-1: 2000.

Mgr inż. Tomasz LESZCZUK jest absolwentem Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej (1999). Stypendysta projektu: „Podniesienie potencjału uczelni wyższych jako czynnik rozwoju gospodarki opartej na wiedzy” współfinansowanego przez Europejski Fundusz Społeczny Unii Europejskiej. Obecnie doktorant na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej. Specjalność: budowa i eksploatacja maszyn, bezciśnieniowa aglomeracja materiałów drobnociągnistych i pylistych.
e-mail: tomasz.leszczuk@wp.pl, tel.: 609-657-102

Umowa o Konsolidacji

Zarządy Zakładów Azotowych w Tarnowie-Mościcach SA i Zakładów Azotowych Puławy SA poinformowały, że 14 listopada 2012 r. Spółki zawarły umowę o konsolidacji, której przedmiotem jest określenie zasad współpracy pomiędzy Azotami Tarnów i ZA Puławy.

Umowa o Konsolidacji przewiduje przeprowadzenie konsolidacji Azotów Tarnów oraz ZA Puławy w ramach jednej Grupy Kapitałowej w podziale na dwa etapy. W pierwszym etapie, który nastąpi po rejestracji podwyższenia kapitału zakładowego Azotów Tarnów dokonanego poprzez emisję akcji serii D skierowaną do akcjonariuszy ZA Puławy i nabycia przez Azoty Tarnów akcji ZA Puławy. Grupa Kapitałowa będzie dążyć m.in. do: maksymalizacji synergii kosztowych, w szczególności w obszarze zakupu surowców i mediów, osiągnięcia efektów synergicznych poprzez rozszerzenie zdolności produkcyjnych oraz budowy kompletnego elastycznego portfela produktowego w obszarze nawozów. Celem jest osiągnięcie skumulowanych efektów doświadczeń Azotów Tarnów i ZA Puławy. Dążeniem będzie również osiągnięcie wzrostu efektu skali oraz optymalizacja funkcji logistycznych i transportowych, jak również zapewnienie wzrostu wartości skonsolidowanej Grupy Kapitałowej.

Konsolidacja będzie koordynowana przez wspólnie powołany w tym celu Komitet, składający się w równej liczbie z przedstawicieli stron umowy. Zadaniem Komitetu, obok ogólnej kontroli przebiegu realizacji Umowy o Konsolidacji jest zapewnienie bieżącej współpracy oraz przygotowanie, po rejestracji podwyższenia kapitału, szczegółowego planu konsolidacji. Przy opracowaniu planu przyjęto założenia, że optymalizacja struktury, model zarządzania i organizacji Grupy Kapitałowej przeprowadzone będą w sposób pozwalający na stworzenie efektywnej Grupy Kapitałowej przy jak największym wykorzystaniu efektu synergii. Model funkcjonowania Grupy Kapitałowej uwzględniający segmentację obszarów biznesowych Grupy Kapitałowej w centrach zarządzania w sposób odzwierciedlający doświadczenie, wiedzę, rozwój technologiczny i pozycję rynkową obu Spółek w odniesieniu do poszczególnych obszarów. Jednocześnie zakładający optymalizację struktury własnościowej wewnątrz Grupy Kapitałowej.

Strony uzgodniły, że konsolidacja odbywać się będzie w poszanowaniu zasad i obowiązków określonych w umowach społecznych oraz zakładowych układach zbiorowych. Zarządy Stron podkreśliły potrzebę stałej współpracy w celu i na rzecz prowadzenia dialogu społecznego. Jednocześnie Zarząd Azotów Tarnów, w ramach swoich kompetencji korporacyjnych, zobowiązał się także do wspierania realizacji przez ZA Puławy wskazanych projektów inwestycyjnych. Strony ustaliły ponadto wzajemne obowiązki i zasady postępowania w zakresie obowiązków informacyjnych, własności intelektualnej oraz ochrony danych osobowych.

Zgodnie z Umową o Konsolidacji Zarządy Spółek w ramach swoich kompetencji korporacyjnych będą rekomendować właściwym Radom Nadzorczym aby w terminie rejestracji Podwyższenia Kapitału w skład Zarządu każdej ze Spółek w liczbie 4 albo 6 osób wchodziła ta sama liczba przedstawicieli obu Spółek.

Strony uzgodniły również zasady dotyczące stosowania nazwy handlowej „Grupa Azoty”, oraz dodanie słów „Grupa Azoty” do firm niektórych Spółek wchodzących w skład Grupy Kapitałowej.

Umowa o Konsolidacji, co do zasady, wchodzi w życie z dniem rejestracji Podwyższenia Kapitału

wybrała em