

Spis treści

Wstęp	5
1. Przegląd literatury	7
1.1. Podłoża alternatywne w uprawie roślin ozdobnych	7
1.2. Właściwości i zastosowanie komunalnych osadów ściekowych	9
1.3. Podłoża w uprawie pelargonii	11
2. Cel badań	15
3. Materiał i metody	17
3.1. Materiał roślinny	17
3.2. Zakres badań	17
3.3. Założenie kompostów i przygotowanie podłoży	18
3.3.1. Skład rzeczowy kompostów i ich charakterystyka chemiczna	18
3.3.2. Przygotowanie podłoży w 2005 roku	20
3.3.3. Przygotowanie podłoży w 2006 roku	21
3.3.4. Przygotowanie podłoży w 2007 roku	22
3.4. Uprawa roślin i warunki prowadzenia badań	23
3.5. Metody pomiarów biometrycznych	24
3.6. Ocena bonitacyjna	24
3.7. Pomiary wskaźników fizjologicznych	25
3.8. Korelacje cech morfologicznych, oceny bonitacyjnej i wskaźników fizjologicznych	25
3.9. Badania chemiczne	26
3.10. Metody statystyczne	27
4. Wyniki	29
4.1. Badania przeprowadzone w 2005 roku	29
4.1.1. Charakterystyka podłoży przygotowanych do uprawy pelargonii rabatowej	29
4.1.2. Pomiary biometryczne	30
4.1.3. Ocena bonitacyjna	34
4.1.4. Pomiary wskaźników fizjologicznych	36
4.1.5. Korelacje cech morfologicznych, oceny bonitacyjnej i wskaźników fizjologicznych	38
4.1.6. Badania chemiczne	39
4.1.6.1. Skład chemiczny pelargonii rabatowej po zakończeniu uprawy	39
4.1.6.2. Właściwości chemiczne podłoży po zakończeniu uprawy	42
4.1.6.3. Korelacje zawartości makro- i mikroskładników w podłożu i liściach pelargonii rabatowej	45
4.2. Badania przeprowadzone w 2006 roku	47
4.2.1. Charakterystyka podłoży przygotowanych do uprawy pelargonii rabatowej	47
4.2.2. Pomiary biometryczne	48

4.2.3. Ocena bonitacyjna	52
4.2.4. Pomiary wskaźników fizjologicznych	53
4.2.5. Korelacje cech morfologicznych, oceny bonitacyjnej i wskaźników fizjologicznych	56
4.2.6. Badania chemiczne	57
4.2.6.1. Skład chemiczny pelargonii rabatowej po zakończeniu uprawy	57
4.2.6.2. Właściwości chemiczne podłoży po zakończeniu uprawy	61
4.2.6.3. Korelacje zawartości makro- i mikroskładników w podłożu i organach pelargonii rabatowej	63
4.3. Badania przeprowadzone w 2007 roku	65
4.3.1. Charakterystyka podłoży przygotowanych do uprawy pelargonii rabatowej	65
4.3.2. Pomiary biometryczne	66
4.3.3. Ocena bonitacyjna	70
4.3.4. Pomiary wskaźników fizjologicznych	72
4.3.5. Korelacje cech morfologicznych, oceny bonitacyjnej i wskaźników fizjologicznych	75
4.3.6. Badania chemiczne	75
4.3.6.1. Skład chemiczny pelargonii rabatowej po zakończeniu uprawy	75
4.3.6.2. Właściwości chemiczne podłoży po zakończeniu uprawy	79
4.3.6.3. Korelacje zawartości makro- i mikroskładników w podłożu i organach pelargonii rabatowej	81
5. Dyskusja	85
6. Wnioski	99
Piśmiennictwo	101
Summary	111
Zusammenfassung	113

Wstęp

W ostatnich latach w świecie nastąpił wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa w zakresie eksploatacji surowców naturalnych i gospodarki odpadami. Polityka Unii Europejskiej, na mocy dyrektyw nałożonych na kraje członkowskie, zobowiązuje je do zrównoważonego wykorzystania zasobów i racjonalnego zagospodarowania odpadów. Zmniejszające się na świecie pokłady naturalnych kopalin, w tym torfu wysokiego, podstawowego podłoża w produkcji ogrodniczej, skłoniły producentów i środowiska naukowe do poszukiwania niekonwencjonalnych podłoży. W bieżących latach, według danych GUS (Rocznik statystyczny 2011), wydobycie torfu w Polsce wzrosło z 380 tys. t w 2000 roku do 670 tys. t w 2011 roku. Aby chronić i racjonalnie dysponować torfem, konieczne jest jego częściowe, a w niektórych uprawach całościowe zastąpienie podłożami alternatywnymi. Dotychczasowy stan wiedzy wskazuje, że takich podłoży należy szukać wśród różnego rodzaju odpadów.

Bogatym w substancję organiczną i składniki pokarmowe odpadem, jednocześnie uciążliwym i produkowanym na dużą skalę, są komunalne osady ściekowe. W świetle zastrzonych przepisów Unii Europejskiej, Polska zobowiązała się w najbliższych latach w całości je utylizować bądź wykorzystywać rolniczo. Ze względu na małe koszty przyrodnicze zagospodarowanie jest bardziej ekonomiczne i daje korzyści ekologiczne. Duża wartość nawozowa osadów komunalnych sprawia, że po spełnieniu wymagań zawartych w Ustawie z dnia 10 lipca 2007 roku o nawozach i nawożeniu (DzU z 2007 roku, nr 147, poz. 1033) i Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 roku w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (DzU z 2008 roku, nr 119, poz. 765) mogą być traktowane jak nawozy organiczne stosowane w rolnictwie. Jednocześnie osady komunalne muszą być bezpieczne pod względem fitosanitarnym i odpowiadać normom zawartości metali ciężkich wymienionym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 roku w sprawie komunalnych osadów ściekowych (DzU z 2010 roku, nr 137, poz. 924). Jednym z najtańszych i najbardziej racjonalnych sposobów uzdatniania osadów jest kompostowanie z różnego rodzaju materiałami strukturotwórczymi, między innymi korą, liśćmi, słomą, trocinami.

Zastosowanie osadów komunalnych w ogrodnictwie nie jest oceniane jednoznacznie. Wykorzystanie ich jako składników kompostów do sporządzania podłoży w produkcji roślin ozdobnych jest jak najbardziej zasadne. Rośliny te nie są przeznaczone do spożycia, a ewentualna obecność w nich metali ciężkich nie ma bezpośredniego wpływu na zdrowie człowieka, jak w przypadku warzyw i owoców, wyprodukowanych w tego typu podłożach. Ograniczenia w stosowaniu kompostów w uprawie roślin ozdobnych wynikają z podwyższonego odczynu kompostów, wysokiej koncentracji soli i metali ciężkich. Gatunki roślin ozdobnych przeznaczone do uprawy w takich podłożach powinny charakteryzować się dużą tolerancją na warunki glebowe oraz podwyższone zawartości niektórych składników pokarmowych i mikrośladków.

Wybrany do badań gatunek – pelargonie rabatowa (*Pelargonium × hortorum* L.H. Bailey) należy do najważniejszych gospodarczo roślin ozdobnych w Polsce i na świecie. Pelargonie są uważane za odporne na niekorzystne warunki środowiska i powszechnie wykorzystywane w miastach na rabatach, w pojemnikach i na terenach zieleni. Wielkość sprzedaży i ogromne zużycie torfu wysokiego do produkcji pelargonii i innych roślin rabatowych skłania do podjęcia badań wskazujących, czy i w jakiej

części można w produkcji tych roślin torf wysoki zastąpić innymi komponentami. Badania wskazują, że kompostowane osady komunalne najlepiej sprawdzają się jako dodatek do podłoża. Biorąc pod uwagę skład fizykochemiczny komunalnych osadów ściekowych, można stwierdzić, że jest on zależny od ich pochodzenia i wielu innych czynników.

Nie jest poznana w naszych warunkach zdolność pelargonii do wzrostu w podłożach o podwyższonej zawartości niektórych makro- i mikroskładników pochodzących z kompostów z dodatkiem komunalnych osadów ściekowych oraz ich wpływ na cechy morfologiczne, kwitnienie roślin i stan odżywienia. Takie badania na roślinach ozdobnych nie były w Polsce prowadzone. Według zagranicznej literatury niektóre gatunki pelargonii są tolerancyjne i mogą szybko akumulować podane do podłoża metale ciężkie, natomiast wartość dekoracyjna roślin może budzić zastrzeżenia.

Podłoża zawierające komposty z dodatkiem komunalnych osadów ściekowych, po spełnieniu wymagań zawartych w przepisach, powinny być szeroko wykorzystywane do produkcji roślin rabatowych, bylin, drzew i krzewów ozdobnych. Gotowy materiał roślinny można zastosować na terenach zieleni, na cmentarzach, na terenach przeznaczonych do rekultywacji i przekształconych w wyniku prowadzenia robót budowlanych. Stosując wybrane gatunki i odmiany do zagospodarowania terenów zdegradowanych, można jednocześnie oczyszczać glebę z metali ciężkich.

W Polsce prowadzi się liczne badania potwierdzające słuszność rolniczego wykorzystania komunalnych osadów ściekowych, natomiast nie ma kompleksowych badań poświęconych ich wykorzystaniu w produkcji różnych grup roślin ozdobnych. Takie badania zostały podjęte na roślinach rabatowych, między innymi na najważniejszych grupach uprawnych pelargonii, w ośrodku akademickim w Szczecinie.