

# SPIS TREŚCI

<b>WSTĘP</b> .....	5
<b>1. PRZEGLĄD LITERATURY</b> .....	7
1.1. Frezja .....	7
1.2. Susz krewetkowy .....	11
1.2.1. Występowanie i właściwości chemiczne .....	11
1.2.2. Wpływ na wzrost roślin .....	12
1.3. Chitozan .....	13
1.3.1. Właściwości chemiczne .....	13
1.3.2. Wpływ na wzrost roślin .....	15
<b>2. CEL I ZAKRES BADAŃ</b> .....	21
<b>3. MATERIAŁ I METODY</b> .....	23
3.1. Materiał roślinny .....	23
3.2. Ogólna charakterystyka prowadzonych badań .....	24
3.3. Szczegółowa charakterystyka prowadzonych badań .....	27
3.3.1. Wpływ suszu krewetkowego jako komponentu podłoża na: wzrost, rozwój, wartość dekoracyjną i plon bulw potomnych frezji, uprawianej w tunelu foliowym .....	27
3.3.2. Wpływ formy i metody aplikacji chitozanu na: wzrost, rozwój, wartość dekoracyjną oraz plon bulw potomnych frezji, uprawianej w komorze klimatyzowanej .....	29
3.3.3. Wpływ stężenia i metody aplikacji chitozanu na: wzrost, rozwój, wartość dekoracyjną i plon bulw potomnych frezji, uprawianej w tunelu foliowym .....	30
3.4. Metody opracowania wyników .....	31
<b>4. OMÓWIENIE WYNIKÓW</b> .....	33
4.1. Wpływ suszu krewetkowego jako komponentu podłoża na: wzrost, rozwój, wartość dekoracyjną i plon bulw potomnych frezji, uprawianej w tunelu foliowym .....	33
4.1.1. Przebieg faz rozwojowych .....	33
4.1.2. Cechy vegetatywne .....	36
4.1.3. Cechy generatywne .....	42
4.1.4. Plon bulw .....	45
4.1.5. Zawartość makro- i mikroskładników .....	52
4.2. Wpływ formy i metody aplikacji chitozanu na: wzrost, rozwój, wartość dekoracyjną oraz plon bulw potomnych frezji, uprawianej w komorze klimatyzowanej .....	56
4.2.1. Przebieg faz rozwojowych .....	56
4.2.2. Cechy vegetatywne .....	58
4.2.3. Cechy generatywne .....	61
4.2.4. Plon bulw .....	65
4.3. Wpływ stężenia i metody aplikacji chitozanu na: wzrost, rozwój, wartość dekoracyjną i plon bulw potomnych frezji, uprawianej w tunelu foliowym .....	67
4.3.1. Przebieg faz rozwojowych .....	67
4.3.2. Cechy vegetatywne .....	70
4.3.3. Cechy generatywne .....	84
4.3.4. Plon bulw .....	89
4.3.5. Zawartość makro- i mikroskładników .....	94
<b>5. DYSKUSJA WYNIKÓW</b> .....	99
<b>6. WNIOSKI</b> .....	107

<b>PIŚMIENNICTWO</b> .....	109
<b>SUMMARY</b> .....	125
<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	127

## WSTĘP

Jedną z najbardziej dekoracyjnych i poszukiwanych roślin ozdobnych na świecie (Gao i in. 2010, Younis i in. 2012) i w Polsce jest frezja. Uprawiana jest zarówno w gruncie odkrytym (Salachna i Placek 2007, Ali i in. 2011 a), jak i pod osłonami na kwiat cięty (Reinten i in. 2011, Yuan i in. 2012), a także w ostatnich latach coraz częściej, zwłaszcza w Europie i w USA, w pojemnikach do dekoracji wnętrz (Ehrich i in. 2010). Największym producentem frezji na świecie jest Holandia (Ali i in. 2011 b) – ponad 280 ha upraw (Khan i in. 2012). Gatunek ten na giełdach holenderskich, które są wyznacznikiem podaży i popytu roślin ozdobnych na świecie, od wielu lat znajduje się, pod względem wartości obrotu, w pierwszej dziesiątce kwiatów ciętych (Startek i in. 2005 b, Lisiecka 2006). W 2011 roku sprzedano 315 mln sztuk za kwotę 47 mln euro, co dało frezji ósmą pozycję w grupie roślin przeznaczonych na kwiat cięty ([http. 1](http://1)). Stosunkowo krótki cykl uprawowy, małe wymagania termiczne (Khan i in. 2012), duża gama kolorystyczna kwiatów, tj. od białej przez czerwoną, różową, żółtą, pomarańczową do niebieskiej z licznymi odcieniami (Ali i in. 2011 b), a także możliwość uzyskania kwitnących roślin w ciągu całego roku decyduje o utrzymującym się od wielu lat, na wysokim poziomie, zainteresowaniu producentów uprawą frezji (Startek i in. 2005 b). Jest ceniona również za jej charakterystyczny, niepowtarzalny, słodki zapach (Khan i in. 2012) oraz dużą trwałość wazonie (Katalog 2007).

Czynnikiem decydującym o powodzeniu uprawy frezji jest temperatura. Wpływa ona zarówno na długość, przebieg faz rozwojowych (Yuan i in. 2011), jak i na jakość uzyskanych kwiatostanów (Imamura-Torata i in. 1996, Che i Qin 1998, Berecici i Băla 2011). Podczas formowania organów generatywnych frezja wykazuje dużą wrażliwość na temperatury podłoża przekraczające 15–18°C (Moen 1999). Oddziaływanie temperatury na rośliny w bardzo dużym stopniu uzależnione jest od uprawianej odmiany (Startek i Żurawik 2002, Startek i in. 2005 b), dlatego też firmy hodowlane zarówno w Europie, jak i na świecie, prześcigają się w uzyskiwaniu nowych atrakcyjnych i jednocześnie coraz bardziej tolerancyjnych na warunki termiczne odmian (Lisiecka 2006).

W Polsce i na świecie, od wielu lat, obserwowany jest wzrost zainteresowania związkami wspomagającymi naturalną odporność roślin przed bakteriami, wirusami i grzybami chorobotwórczymi (Lipa i Pruszyński 2010). Poszukuje się również sposobów stymulowania wzrostu i rozwoju, a także polepszenia jakości uzyskiwanych roślin. Jednym z najważniejszych kryteriów przy wyborze tych substancji jest ich mała szkodliwość dla środowiska (Tomalak i in. 2010). Zastosowanie suszu krewetkowego i chitozanu może być właśnie takim rozwiązaniem. Susz krewetkowy jest odpadem poprodukcyjnym powstającym w trakcie obróbki morskich skorupiaków – krewetek, krabów, homarów i kryla (Prameela i in. 2010 b). W swoim składzie, oprócz chityny, zawiera dużą ilość makroskładników: fosfor, potas, sód, wapń, magnez (Dufault i in. 2001) oraz niewielką ilość mikroskładników: cynk, żelazo, mangan, miedź (Adeniyi i in. 2004). Z chityny wchodzącej w skład pancerzy skorupiaków pozyskuje się m.in. chitozan (Lizárraga-Pauli i in. 2011), który wykazuje wobec roślin dużą

aktywność biologiczną, jako stymulator wielu procesów fizjologicznych i biochemicznych w nich zachodzących (Falcon i in. 2008) oraz aktywuje reakcje obronne przeciw różnym patogenom (Algam i in. 2010, Kurzawińska i Mazur 2012).

W ochronie środowiska odpowiednie zagospodarowanie odpadów różnego pochodzenia, w tym suszu krewetkowego, staje się coraz bardziej istotne. Zmienia się także nastawienie producentów roślin ozdobnych, odnośnie ich przerabiania i ponownego wykorzystania. W Polsce i na świecie nie są prowadzone kompleksowe badania, które pozwoliłyby jednoznacznie stwierdzić, że zastosowanie suszu krewetkowego oraz pozyskiwanego z niego chitozanu, w uprawie frezji oraz innych gatunków roślin ozdobnych, jest uzasadnione i tym samym wskazałyby jedną z metod zagospodarowania tego uciążliwego dla środowiska naturalnego odpadu. Wykazanie pozytywnego lub braku negatywnego wpływu suszu krewetkowego oraz chitozanu na jakość uprawianych roślin pozwoliłoby w przyszłości m.in. na ograniczenie stosowania, w produkcji roślin ozdobnych, sztucznych nawozów i chemicznych środków ochrony roślin. Aktualnie zagadnienie to jest niezwykle istotne, ponieważ zgodnie z Rozporządzeniem 1107/2009 oraz Dyrektywą 2000/29/WG o bezpiecznym stosowaniu pestycydów, od 1 stycznia 2014 roku w krajach członkowskich Unii Europejskiej, ochrona roślin powinna opierać się na zasadach integrowanej ochrony, z wykorzystaniem metody biologicznej i innych metod niechemicznych.