

**Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach**

**Stan sanitarny pieczarkarni i stosowanie  
dezynfektantów a zdrowotność upraw**

Zbigniew Uliński, Czesław Ślusarski,  
Joanna Szumigaj-Tarnowska

Opracowanie przygotowano w ramach zadania 1.12 Programu Wieloletniego „Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodnictwa w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodnictwa oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

**Skierniewice 2014**

Zdjęcia: Zbigniew Uliński

Opracowanie redakcyjne: Barbara Nowak, Joanna Miszczak

© Instytut Ogrodnictwa 2014

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody wydawcy.

Druk: POL-PRINT A. Durka, 96-100 Skierniewice, ul. Łuczyńskiego 6

## Wstęp

Ostatnie 25 lat to okres bardzo intensywnego rozwoju polskiego pieczarkarstwa. Dzięki ogromnemu zaangażowaniu producentów kompostów, okryw, grzybni i producentów grzybów, staliśmy się europejskim liderem w produkcji i eksporcie pieczarki oraz trzecim producentem na świecie po Chinach i USA. Do tak dużego sukcesu w znacznym stopniu przyczyniło się wsparcie całego branżowego otoczenia, w tym placówek naukowych. Mimo ogromnego postępu technologicznego nasze pieczarkarstwo (podobnie jak światowe) nadal boryka się z dużymi problemami z powodu częstego występowania w uprawach chorób i szkodników. Obniżają one plonowanie oraz powodują pogorszenie jakości zbieranych grzybów.

Zgodnie z wytycznymi Unii Europejskiej w całym rolnictwie sukcesywnie ograniczany jest asortyment środków ochrony chemicznej. W efekcie do zwalczania patogenów grzybowych w uprawach pieczarki pozostał już tylko jeden, wysłużony preparat – Sporgon 50 WP. Może on być stosowany zapobiegawczo na początku cyklu uprawowego. Jednakże środek ten wykazuje ograniczoną skuteczność w stosunku do dwóch patogenów (*Verticillium fungicola* i *Mycogone perniciosa*). Do zwalczania pozostałych groźnych patogenów grzybowych oraz bakteryjnych brak jest środków ochrony chemicznej. W tej sytuacji szczególnego znaczenia w zabezpieczeniu upraw pieczarki przed chorobami nabiera szeroko rozumiana profilaktyka. Jednym z najważniejszych jej elementów jest zapewnienie w pieczarkarniach najwyższego poziomu higieny, poprzez m.in. właściwe stosowanie odpowiednich środków dezynfekcyjnych. Jest to zgodne z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. Ustanawia ona ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów i nakłada na państwa członkowskie UE obowiązek stosowania od dnia 1 stycznia 2014 roku zasad integrowanej ochrony roślin (IPM). Jedną z ogólnych zasad IPM jest stosowanie środków higieny fitosanitarnej w celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych. Asortyment środków dezynfekcyjnych na krajowym rynku ulega ciągłemu poszerzaniu, ważna jest więc bieżąca kontrola ich skuteczności w stosunku do głównych patogenów zagrażających uprawom.

## Stan sanitarny krajowych pieczarkarni

W ramach zadania zatytułowanego „Monitorowanie stosowanych środków dezynfekcyjnych w uprawie grzybów oraz ocena ich skuteczności” pracownicy Samodzielnej Pracowni Grzybów Uprawnych Instytutu Ogrodnictwa przeprowadzili w latach 2010 – 2013 lustracje 95 pieczarkarni, zlokalizowanych na terenie 16 województw. Dotyczyły one oceny ogólnego stanu sanitarnego obiektów i zdrowotności prowadzonych w nich upraw oraz skali i efektywności stosowania w pieczarkarniach środków dezynfekcyjnych. Obiekty te różniły się wielkością powierzchni uprawowej (od 420 do 25 000 m<sup>2</sup>), wielkością i liczbą hal uprawowych, stanem i wyposażeniem technicznym (klimatyzacja, filtry, opryskiwacze, zamgławiacze i myjki ciśnieniowe itp.) oraz stosowaną technologią uprawy (sposobem załadunku podłoża i okrywy, fazą stosowanego podłoża, stosowaniem kakingu lub czesania). Ponadto różniły się znacznie porządkiem wewnątrz i na zewnątrz obiektów oraz rodzajem, techniką i częstotliwością wykonywania dezynfekcji likwidowanych upraw, korytarzy komunikacyjnych, pomieszczeń socjalnych i płyt załadowniczych. Z zebranych danych wynika, że tylko w nieco ponad połowie tych obiektów dezynfekcja chemiczna tak wrażliwych obszarów jakimi są korytarze komunikacyjne była przeprowadzana częściej niż raz w tygodniu, a w 15% obiektów zabieg ten wykonywany był jedynie sporadycznie. Omawiane pieczarkarnie różniły się także pod względem: doboru środków dezynfekcyjnych i metod ich stosowania, skali i sposobu zabezpieczania ognisk chorobowych podczas upraw oraz użycia do zbiorów skrzynek z wtórnego obiegu (niepoddawanych myciu i dezynfekcji) (tab. 1).

Tabela 1. Udział brudnych skrzynek używanych do zbiorów w pieczarkarniach wizytowanych w latach 2011-2013

Udział brudnych skrzynek (%)	Oceniane obiekty	
	Liczba	%
0	16	29,1
1 – 15	11	20
16 – 50	12	21,8
51 – 100	16	29,1

Na podstawie przeprowadzonych oględzin i zebranych informacji dokonywano oceny ogólnego stanu sanitarnego poszczególnych obiektów, stosując skalę ocen 1-4, gdzie: 1 – to poziom niedostateczny, natomiast 4 – to poziom bardzo dobry. Wyniki tej oceny przedstawiają bardzo duże zróżnicowanie stanu ocenianych pieczarkarni (tab. 2). Ocenę bardzo dobrą uzyskało 14,6% z nich, a ocenę dobrą 41,8%. Nieco mniej, bo 30,9% pieczarkarni uzyskało ocenę dostateczną, a 12,7% ocenę niedostateczną.

Tabela 2. Ocena stanu sanitarnego 55 krajowych pieczarkarni zlustrowanych w latach 2011-2013

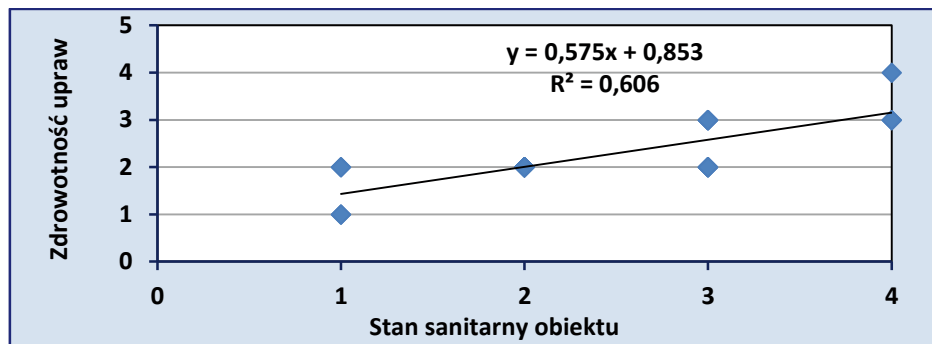
Skala oceny	Stan sanitarny obiektu	Oceniane objekty	
		Liczba	%
1	niedostateczny	7	12,7
2	dostateczny	17	30,9
3	dobry	23	41,8
4	bardzo dobry	8	14,6

Z tego zestawienia wynika, że 56,4% lustrowanych obiektów oceniono pozytywnie, jednak aż 43,6% uzyskało ocenę negatywną. Należy jednak dodać, że proporcje te różniły się w zależności od wielkości i nowoczesności obiektów. W grupie pieczarkarni o powierzchniach uprawowych powyżej 2500 m<sup>2</sup>, przeważnie dość nowoczesnych, ocenę pozytywną uzyskało ponad 85%, a w przypadku pieczarkarni mniejszych niż 2500 m<sup>2</sup> taką ocenę uzyskał jedynie co trzeci obiekt.

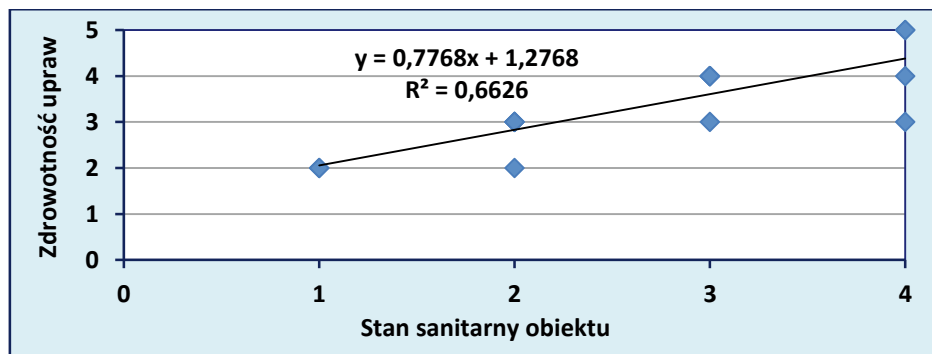
### **Wpływ stanu sanitarnego obiektów na zdrowotność prowadzonych upraw**

W omawianych obiektach dokonywano też oceny zdrowotności upraw, rozumianej jako nasilenie chorób w okresie 12 miesięcy poprzedzających lustrację. Ocenę wystawiali właściciele obiektów i zatrudnieni przez nich technolodzy, według przygotowanej w SPGU skali bonitacyjnej 1-5. W skali tej 1 oznacza duże nasilenie chorób w większości upraw, często zmuszające do przedwczesnej likwidacji oraz powodujące obniżenie plonu zagrażające opłacalności produkcji, natomiast 5 to znikome nasilenie chorób, czyli występowanie sporadycznych ognisk chorobowych niemających istotnego wpływu na plon i ogólny stan sanitarny obiektu. Analiza statystyczna wyników obu ocen wykazała istotną zależność między stanem sanitarnym poszczególnych pieczarkarni a nasileniem chorób w prowadzonych uprawach (rys. 1 i 2). Wykazano, że im wyższy był poziom higieny

wewnątrz i na zewnątrz pieczarekarni, tym mniejsze było deklarowane nasilenie chorób. Istotność tej zależności potwierdzała się we wszystkich latach badań.



Rys. 1. Stan sanitarny obiektów a zdrowotność upraw w 2011 roku



Rys. 2. Stan sanitarny obiektów a zdrowotność upraw w 2012 roku

Wykazana zależność potwierdza tezę, że na zdrowotność upraw duży wpływ mają infekcje pierwotne oraz wtórne, do których dochodzi częściej w obiektach o niskim poziomie higieny.

### Środki dezynfekcyjne stosowane w pieczarkarniach i ich wpływ na zdrowotność upraw

Lustracje wykazały bardzo duże różnice w liczbie i rodzaju dezynfektantów używanych w poszczególnych obiektach oraz w częstotliwości ich aplikacji. W pieczarkarniach wizytowanych w latach 2011-2013 odnotowano stosowanie 26 środków o bardzo zróżnicowanym składzie chemicznym. Najczęściej stosowane były: Aldekol DES 03, Armex 5, podchloryn sodu, Mycetox Ekstra i nadtlenek wodoru (tab. 3). Na końcu tej listy (nieujęte w tabeli) znajdują się dezynfektanty:

Aldekol DES FF, Basol, Formalina, Lerasept D 402, Licosil 03 oraz P8 Clarin-CSR, Cid 20, Hexades 200, PronTech, Lerasept Forte, Q-250 i Top Mycel 3000, które stosowano tylko w jednym lub dwóch obiektach.

Tabela 3. Dezynfektanty najczęściej stosowane w pieczarkarniach wizytowanych w latach 2011-2013 w ramach zadania 1.12

Środki dezynfekcyjne	Stosujące obiekty	
	Liczba	%
Aldekol DES 03	25	45,5
Armex 5	22	40
Podchloryn sodu	20	36,4
Mycetox Extra	18	32,7
Nadtlenek wodoru	17	30,9
Mexept	11	20
Q 150	8	14,5
Anthium dioxide	7	12,7
Agrosteril; Lerasept T 430; Systematic	5	9,1
Lerades CSR 102; Virocid	4	7,3
Glutamex plus	3	5,5

W składzie stosowanych 26 dezynfektantów występowało 15 substancji aktywnych, zaś w poszczególnych preparatach było ich od jednej do pięciu. Substancjami najczęściej występującymi były: glutaral (aldehyd glutarowy), czwartorzędowe sole amoniowe, chlorek didecyldimetyloamoni i formaldehyd (aldehyd mrówkowy) (tab. 4). Rzadziej, bo jedynie w 2, 3 lub 4 środkach występowały: nadtlenek wodoru, podchloryn sodu, glioksal, kwas nadtoctowy, stabilizowany dwutlenek chloru (ClO<sub>2</sub>) oraz 2-propanol.

Tabela 4. Substancje aktywne występujące najczęściej w 26 dezynfektantach stosowanych w pieczarkarniach wizytowanych w latach 2011-2013 w ramach zadania 1.12

Substancje aktywne	Środki dezynfekcyjne	
	Liczba	%
Glutaral (aldehyd glutarowy)	9	35
Czwartorzędowe sole amoniowe	9	35
Chlorek didecyldimetyloamoni	8	31
Formaldehyd (aldehyd mrówkowy)	6	23
Nadtlenek wodoru	4	15
Podchloryn sodu; Glioksal; Kwas nadtoctowy	3	12

Każda z pozostałych pięciu substancji – alkohol izopropylowy; poli(oksy-1,2-etanodilo) $\alpha$ -[2-(didecylmetyloamino)etylo]- $\omega$ -hydroksy-propanian; N-(3-aminopropyl)-N-dodecylpropane-1,3-diamina; wodorotlenek sodu oraz kwas alkilobenzenosulfonowy – wchodziła w skład tylko jednego dezynfektanta. Jak wynika z tabeli 3 w monitorowanych pieczarkarniach najczęściej stosowanymi substancjami aktywnymi były: czwartorzędowe sole amoniowe. Nieco rzadziej stosowano glutaral, formaldehyd, chlorek didecyldimetyloamoni, nadtlenuk wodoru, stabilizowany dwutlenek chloru (ClO<sub>2</sub>) i podchloryn sodu (tab. 5). Każdą z nich stosowało co najmniej 50% obiektów. Pozostałe substancje stosowało jedynie mniej niż 20%.

Tabela 5. Wykorzystanie substancji aktywnych w dezynfekcji 55 pieczarkarni monitorowanych w latach 2011-2013 w ramach zadania 1.11

Substancje aktywne	Stosujące obiekty	
	Liczba	%
Czwartorzędowe sole amoniowe	37	67
Glutaral (aldehyd glutarowy)	34	62
Formaldehyd (aldehyd mrówkowy)	33	60
Chlorek didecyldimetyloamoni	32	58
Nadtlenek wodoru	31	56
Stabilizowany dwutlenek chloru (ClO <sub>2</sub> )	29	53
Podchloryn sodu	27	49
Glioksal (aldehyd szczawiowy)	8	15

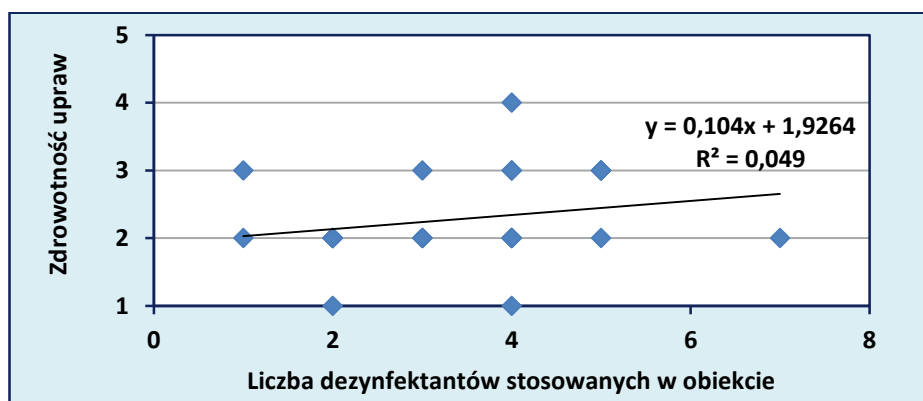
W wizytowanych pieczarkarniach stwierdzano posiadanie i stosowanie od jednego aż do siedmiu środków dezynfekcyjnych (fot. 1). Analiza statystyczna zebranych danych wykazała, że liczba dezynfektantów stosowanych w poszczególnych obiektach nie miała istotnego wpływu na poziom zdrowotności prowadzonych w nich upraw (rys. 3 i 4).

Powyższe wyniki są z pewnością dużym zaskoczeniem dla niejednego producenta grzybów. Potwierdzają one jednak tezę, że o sukcesie w zapobieganiu infekcjom wewnątrz pieczarkarni decyduje cały szereg przedsięwzięć profilaktycznych, omawianych szeroko w literaturze branżowej i na licznych spotkaniach. Powinny być one wykonywane dokładnie i systematycznie, aby „zapobiegać, a nie leczyć”.





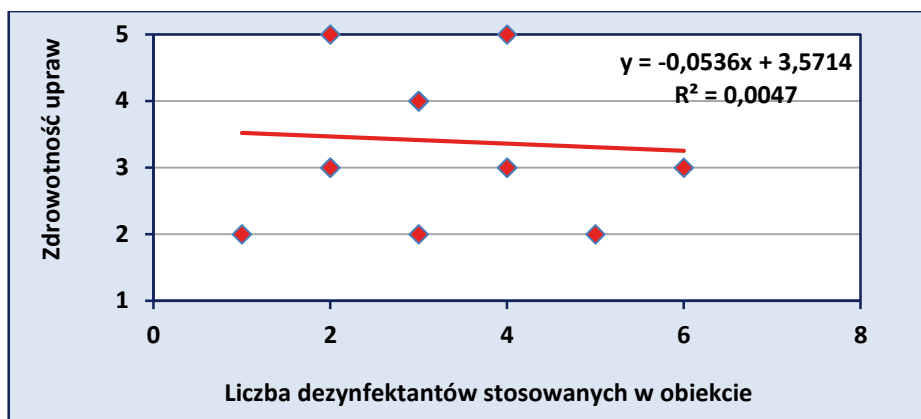
Fot. 1. I co by tu teraz zastosować?



Rys. 3. Zależność między liczbą stosowanych środków dezynfekcyjnych a zdrowotnością upraw w 2011 roku

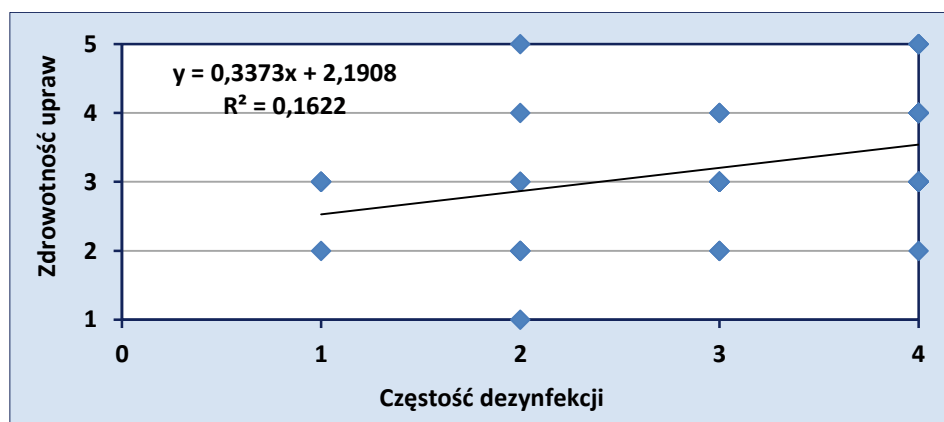
Jedną z bardzo istotnych kwestii jest częstość wykonywania zabiegów dezynfekcyjnych na korytarzach i w pomieszczeniach socjalnych. Zwracano na nią uwagę podczas lustracji oceniając ją w skali 1-4, gdzie:

- 1 – dezynfekcja raz w miesiącu lub rzadziej,
- 2 – dezynfekcja raz na 2 tygodnie,
- 3 – dezynfekcja raz na tydzień,
- 4 – dezynfekcja kilka razy w tygodniu.



Rys. 4. Zależność między liczbą stosowanych środków dezynfekcyjnych a zdrowotnością upraw w 2012 roku

Analiza statystyczna danych wykazała istotną zależność pomiędzy częstotliwością wykonywania zabiegu a zdrowotnością upraw. Najmniejsze problemy z chorobami odnotowano w pieczarkarniach, w których dezynfekcję korytarzy wykonywano kilka razy w tygodniu, a największe, gdy czyniono to raz w miesiącu lub rzadziej (rys. 5).



Rys. 5. Częstości dezynfekcji korytarzy w pieczarkarniach a zdrowotność prowadzonych w nich upraw w latach 2011-2013

## **Przedsięwzięcia konieczne do zapewnienia należytej higieny w obiekcie oraz w uprawach**

Troska o zapewnienie w pieczarkarni należytej higieny powinna towarzyszyć wszystkim pracownikom, niezależnie od miejsca, czasu i rodzaju wykonywanych czynności. Wszyscy powinni być świadomi skali zagrożeń, na jakie narażone są uprawy prowadzone w monokulturze. Pracownicy powinni być szkoleni w zakresie przestrzegania zasad higieny oraz rozpoznawania objawów infekcji w początkowej ich fazie, aby uzyskać należyte zaangażowanie. Każde zauważone ognisko powinno być jak najszybciej zabezpieczone lub usunięte. Większość zalecanych przedsięwzięć profilaktycznych powinna być wpisana w stały harmonogram prac i rutynowo wykonywana w obiekcie.

### **Zalecenia ogólne dla całego obiektu**

- Wykonywać regularnie (kilka razy w tygodniu) mycie i dezynfekcję korytarzy oraz pomieszczeń socjalnych.
- Przestrzegać zalecanych stężeń i dawek roztworów dezynfekujących.
- Przestrzegać wymaganych czasów zwilżenia dezynfekowanych powierzchni, które dla poszczególnych środków wynoszą od kilkunastu minut do nawet kilku godzin. W przypadku przedwczesnego wysychania należy zabieg ponowić.
- Roztworów dezynfekujących stosowanych w niewielkich ilościach metodą zamglawiania nie należy nanosić na powierzchnie bardzo wilgotne, aby nie spowodować ich nadmiernego rozcieńczenia.
- Przeprowadzać systematyczne lustracje upraw w celu wychwycenia ognisk infekcji już w początkowej fazie rozwoju. Miejsca z widocznym patogenem zabezpieczać lub usuwać, aby nie stanowiły wtórnych źródeł infekcji.
- Codziennie używać czystej odzieży ochronnej i czystego, zdezynfekowanego sprzętu (widły, wózki, noże, skrzynki, wiadra itp.). Zmieniać również odzież na czystą przed przemieszczaniem się do innego pomieszczenia uprawowego (szczególnie do upraw młodszych).
- Odzież roboczą należy prać w temperaturze 90 °C.
- Kolejność prac w obiekcie ustalać tak, aby pracownicy przechodzili od upraw najmłodszych do upraw starszych.
- Ograniczyć „wędrowki” (szczególnie towarzyskie) pracowników pomiędzy halami uprawowymi.
- Do zbiorów używać skrzynek nowych lub zdezynfekowanych przed albo zaraz po dostarczeniu ich do pieczarkarni.

- Nie składować skrzynek, sprzętu i innych przedmiotów na korytarzach, gdyż utrudnia to zapewnienie należytej higieny.
- W przypadku wystąpienia infekcji o znacznym nasileniu należy rozważyć możliwość wcześniejszego zakończenia uprawy.
- Wykonywać termiczną lub chemiczną dezynfekcję likwidowanych upraw przed ich usunięciem z hali.
- Czas likwidacji upraw należy ograniczyć do minimum, szczególnie tych niepoddawanych dezynfekcji termicznej, a po zakończeniu zmyć i zdezynfekować płytę załadowniczą.
- Zużyte podłoże oraz inne odpady produkcyjne powinny być jak najszybciej usunięte z pieczarkarni na odległość co najmniej 600 m. Nieparowane podłoże może stanowić źródło chorób i szkodników jeszcze przez 2 lata.
- Przed drzwiami do hal uprawowych wykładać maty do dezynfekcji obuwia, nasączone roztworem dezynfektanta, który powinien być regularnie uzupełniany i wymieniany. Korzystać z obuwia przystosowanego do wymogów dezynfekcji, aby nie omijać mat.

### **Zalecenia dotyczące zakładania nowych upraw**

- Przed założeniem uprawy halę należy dokładnie wyczyścić i zdezynfekować, filtry w otworach wywiewnych zmienić na czyste i włączyć wentylator w celu wytworzenia w hali nadciśnienia.
- Dokładnie zmyć i zdezynfekować płytę załadowniczą, korytarz komunikacyjny oraz środki transportu podłoża i okrywy, a także sprzęt i urządzenia przeznaczone do ich załadunku na regały.
- Transportowane podłoże i okrywa powinny być szczelnie zakryte.
- Podczas zakładania uprawy drzwi od strony korytarza komunikacyjnego muszą być zamknięte, a wentylator ma być włączony.
- Czas zakładania uprawy ograniczyć do niezbędnego minimum.
- Podłoże i okrywę, które upadną na posadzkę traktować jako odpady.
- Po założeniu uprawy zmyć i zdezynfekować posadzki oraz włączyć lampy owadobójcze lub zawiesić tablice lepowe informujące o pojawieniu się w hali muchówek.
- Sprawdzić szczelność i w razie potrzeby uszczelnić wszystkie otwory i szczeliny, przez które do hali mogłyby przedostać się muchówki.
- W przypadku stwierdzenia obecności w hali nawet pojedynczych muchówek, należy natychmiast wykonać zabiegi przewidziane w programie ochrony.