

---

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN – POLONIA

---

VOL. XIV

SECTIO EEE

2004

---

Katedra Fitopatologii, Akademia Rolnicza w Lublinie<sup>1</sup>

Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych<sup>2</sup>, Akademia Rolnicza w Lublinie

DANUTA PIĘTA<sup>1</sup>, MARIA TENDAJ<sup>2</sup>, MONIKA PIUSIŃSKA-SIEDLECKA<sup>2</sup>

### Ocena zdrowotności cebuli szalotki przechowywanej w różnych warunkach

---

Evaluation of Healthiness of Shallot Bulbs Stored in Different Conditions

**Synopsis.** Materiałem doświadczalnym były cebule szalotki odmiany 'Creation F<sub>1</sub>' przechowywane w zwykłej przechowalni (temperatura 2-6°C) i chłodni (temperatura 0-1°C). Przed przechowywaniem cebul i po sześciu miesiącach ich przetrzymywania w tych warunkach określono straty powodowane występowaniem chorób. Okazało się, że cebule szalotki porażone były głównie przez grzyby z rodzaju *Penicillium*, a szczególnie przez *P. verrucosum* var. *cyclopium*. Przechowywanie cebul w chłodni w porównaniu ze zwykłą przechowalnią ograniczyło straty powodowane przez *Penicillium* spp. Analiza mikologiczna wykazała także porażenie cebul przez *Alternaria alternata*, *Botrytis allii* i *Fusarium oxysporum*.

**Słowa kluczowe – key words:** szalotka – shallot onion, przechowywanie – storage, grzyby chorobotwórcze – pathogenic fungi

#### WSTĘP

Szalotka, podobnie jak cebula zwyczajna, narażona jest na infekcję przez różne czynniki chorobotwórcze. Już we wczesnej fazie wzrostu może być porażona przez *Botrytis* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., oraz *Pythium* spp. (Abawi i Lorbeer, 1971; Bruckart i Lorbeer, 1982; Lorbeer, 1997). Grzyby te powodują zgorzel siewek i przyczyniają się do zmniejszenia zagęszczenia roślin na plantacjach produkcyjnych.

W krajach o gorącym klimacie, między innymi na Tajwanie, występuje u szalotki z dużym nasileniem różowa zgnilizna korzeni, powodowana przez *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen) Gorenz (Lin, 1994). W Indonezji, gdzie upra-



wa szalotki jest bardzo popularna, stwierdza się występowanie antraknozy wywołanej porażeniem roślin przez *Colletotrichum gleosporioides* (Penz.) Sacc. (Grubben, 1990; Warade i Kadam, 1998) oraz fuzaryjnej zgnilizny wywołanej przez *Fusarium oxysporum* Schl. (Permadi, 1994; Suhardi, 1998).

Grzyby porażające rośliny szalotki podczas ich wzrostu mogą się rozwijać z różnym nasileniem w okresie przechowywania cebul, przyczyniając się do zwiększenia strat (Lorbeer, 1997; Pięta, 2000).

Celem badań prezentowanej pracy było ustalenie składu jakościowego oraz ilościowego grzybów uważanych za chorobotwórcze, które zasiedlały cebule szalotki po zbiorze i przechowywaniu w różnych warunkach. Ponadto określano wielkość strat powodowanych występowaniem objawów chorobowych na cebulach szalotki po długotrwałym ich przechowywaniu.

#### MATERIAŁ I METODA

Materiałem doświadczalnym były cebule szalotki odmiany 'Creation F<sub>1</sub>' uzyskane z rozsady. Odmiana ta należy do nielicznych produkowanych w Europie zarówno z nasion, jak też z cebul. Ze względu na wysoki koszt materiału siewnego, uprawa z rozsady, w porównaniu z siewem nasion wprost na pole, zapewnia lepsze plonowanie (Piusińska-Siedlecka i Tendaj, 2000).

Badania obejmowały trzy sezony przechowalnicze trwające od października do marca w latach: 1998/1999, 1999/2000, 2000/2001. Do przechowywania pobierano próby cebul o średnicy 16-20 cm, po sto sztuk w czterech powtórzeniach dla każdego warunków przechowywania. Szalotkę przechowywano w chłodni o stałej temperaturze 0-1°C i wilgotności względnej powietrza 86% oraz w tradycyjnej przechowalni ze zmienną temperaturą 2-6°C i wilgotnością około 75%.

Oceniono straty przechowalnicze spowodowane występowaniem objawów chorobowych a porażone cebule poddano analizie mikologicznej. Ustalono skład ilościowy i jakościowy fitopatogenów występujących na cebulach szalotki przed przechowywaniem i po sześciu miesiącach ich przechowywania. Laboratoryjną analizę mikologiczną wykonano według metody opisanej przez Piętę (1988).

#### WYNIKI

W wyniku analizy mikologicznej cebul szalotki po zbiorze (przeznaczone do przechowywania) uzyskano 394 izolaty grzybów zaliczonych do różnych gatunków. Z cebul z objawami nekrozy izolowano znacznie więcej kolonii grzybów aniżeli z cebul bez widocznych objawów chorobowych (tab. 1). Szczególnie dużo kolonii grzybów uzyskano z cebul zebranych w 1998 roku, natomiast najmniej w 1999 roku. W pierwszych dwóch latach badań, tj. 1998 i 1999 wyosabniano tylko gatunki z rodzaju *Penicillium*. W trzecim, tj. 2000 roku, przeprowadzona analiza mikologiczna cebul przeznaczonych do przechowywania wykazała, że w obrębie uzyskanych grzybów oprócz *Penicillium* spp. były również kolonie *Botrytis allii* (tab. 1). Gatunek ten wyosabniano tylko z cebul z objawami chorobowymi i stanowił 12,8% wszystkich grzybów uzyskanych w roku 2000.



Tab. 1. Grzyby wyizolowane z cebul szalotki przed przechowywaniem  
Fungi isolated from shallot bulbs before storage

| Gatunek grzyba<br>Fungus species                                                                     | Liczba izolatów<br>Number of isolates |     |      |    |      |    | Σ  |    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|------|----|------|----|----|----|-----|
|                                                                                                      | 1998                                  |     | 1999 |    | 2000 |    |    |    |     |
|                                                                                                      | A                                     | B   | A    | B  | A    | B  |    |    |     |
| <i>Botrytis allii</i> Munn.                                                                          | -                                     | -   | -    | -  | -    | 12 | -  | 12 | 12  |
| <i>Penicillium canescens</i> Sopp.                                                                   | -                                     | -   | -    | 18 | -    | 18 | 52 | 3  | 73  |
| <i>Penicillium chermesinum</i> Biourge                                                               | 7                                     | -   | 7    | -  | -    | -  | -  | -  | 7   |
| <i>Penicillium frequentans</i><br>Westling                                                           | 28                                    | 40  | 68   |    |      |    |    |    | 68  |
| <i>Penicillium purpureescens</i> (Sopp)<br>Raper et Thom                                             | -                                     | -   | -    | 33 | 23   | 56 | -  | -  | 56  |
| <i>Penicillium spinulosum</i> Thom                                                                   | 24                                    | 3   | 27   | -  | -    | -  | -  | -  | 27  |
| <i>Penicillium verrucosum</i> Dierckx var.<br><i>cyclopium</i> (Westling) Samson, Stolk<br>et Hadlok | 42                                    | 39  | 81   | -  | -    | -  | 12 | 6  | 99  |
| <i>Penicillium verrucosum</i> Dierckx var.<br><i>verrucosum</i> Samson, Stolk et Hadlok              | 5                                     | 29  | 34   | -  | -    | -  | 18 | -  | 52  |
| Razem Total                                                                                          | 106                                   | 111 | 217  | 51 | 23   | 74 | 94 | 9  | 394 |

A – cebule z nekrotycznymi plamami (bulbs with disease symptoms)

B – cebule bez żadnych objawów chorobowych (bulbs without disease symptoms)

W obrębie *Penicillium* spp. najwięcej było kolonii *P. verrucosum* var. *cyclopium*, przy czym gatunek ten izolowano tylko w latach 1998 i 2000. Ponadto w roku 2000. uzyskano dużo kolonii gatunku *P. canescens*, w 1999 – *P. purpureescens*, a w 1998r. *P. frequentans* (tab. 1).

W wyniku analizy mikologicznej cebul szalotki po sześciu miesiącach przechowywania, zarówno w chłodni, jak i w zwykłej przechowalni uzyskano 340 kolonii grzybów, a głównie izolaty różnych gatunków z rodzaju *Penicillium* (tab. 2). Ponadto z cebul przechowywanych w chłodni, gdzie temp. wynosiła 0-1°C, wyosabniano jeszcze pojedyncze kolonie *Alternaria alternata* i *Botrytis allii* (tab. 2). Natomiast z cebul przetrzymywanych w przechowalni o temp. 2-6°C uzyskano również pojedyncze kolonie *Fusarium oxysporum* oraz liczne izolaty *Botrytis allii*.

Spośród grzybów z rodzaju *Penicillium* uzyskanych z cebul przetrzymywanych w chłodni najliczniej reprezentowany okazał się *P. chermesinum* (tab. 2). Natomiast z cebul przetrzymywanych w przechowalni najliczniej izolowany był *P. verrucosum* var. *cyclopium*. Ogólnie można stwierdzić, że z cebul przetrzymywanych w przechowalni o temperaturze od 2 do 6°C liczba wyizolowanych kolonii grzybów była znacznie większa (średnio o 12,1%) niż z cebul z chłodni.



Tab. 2. Grzyby wyizolowane z cebul szalotki po przechowaniu  
Fungi isolated from shallot bulbs after storage

| Gatunek grzyba<br>Fungus species                                                                  | Liczba izolatów<br>Number of isolates                |    |      |    |      |   |                |       |   |      |   |      | Razem<br>Total |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----|------|----|------|---|----------------|-------|---|------|---|------|----------------|-----|
|                                                                                                   | Temperatura przechowywania<br>Temperature of storage |    |      |    |      |   |                |       |   |      |   |      |                |     |
|                                                                                                   | 0-1°C                                                |    |      |    |      |   | Razem<br>Total | 2-6°C |   |      |   |      |                |     |
|                                                                                                   | 1999                                                 |    | 2000 |    | 2001 |   |                | 1999  |   | 2000 |   | 2001 |                |     |
|                                                                                                   | A                                                    | B  | A    | B  | A    | B |                | A     | B | A    | B | A    |                | B   |
| <i>Alternaria alternata</i><br>(Fr.) Keissler                                                     | 1                                                    | -  | -    | -  | -    | - | 1              | -     | - | -    | - | -    | -              | -   |
| <i>Botrytis allii</i> Munn.                                                                       |                                                      |    | -    | -  | 3    | - | 3              | 20    | 1 | -    | - | 6    | -              | 27  |
| <i>Fusarium oxysporum</i><br>Schl.                                                                | -                                                    | -  | -    | -  | -    | - |                | 2     | - | -    | - | -    | -              | 2   |
| <i>Penicillium chermesinum</i> Biourge                                                            | 99                                                   | 30 | -    | -  | -    | - | 129            | 15    | 6 | -    | - | -    | -              | 21  |
| <i>Penicillium canescens</i><br>Sopp.                                                             | -                                                    | -  | 22   | 12 | -    | - | 34             | -     | - | 29   | - | -    | -              | 29  |
| <i>Penicillium verrucosum</i> Dierckx<br>var. <i>corymbiferum</i> (Westling)                      | -                                                    | 6  | -    | -  | -    | - | 6              | -     | - | -    | - | -    | -              | -   |
| <i>Penicillium decumbens</i> Thom                                                                 | -                                                    | -  | -    | -  | 6    | - | 6              | -     | - | -    | - | 57   | -              | 57  |
| <i>Penicillium frequentans</i><br>Westling                                                        | -                                                    | -  | -    | -  | 46   | - | 46             | -     | - | -    | - | 30   | 5              | 35  |
| <i>Penicillium purpurescens</i> (Sopp) Raper<br>et Thom                                           | -                                                    | -  | -    | -  | -    | - | -              | -     | - | 26   | - | -    | -              | 26  |
| <i>Penicillium roseo-purpureum</i> Dierckx                                                        | -                                                    | 2  | -    | -  | -    | - | 2              | 8     | 1 | -    | - | -    | -              | 9   |
| <i>Penicillium verrucosum</i> Dierckx var. <i>cyclopium</i> (Westling) Samson,<br>Stolk et Hadlok | 31                                                   | -  | -    | -  | 3    | - | 34             | 37    | - | 49   | - | 8    | -              | 94  |
| <i>Penicillium verrucosum</i> Dierckx var. <i>verrucosum</i> Samson, Stolk et Hadlok              | -                                                    | 12 | -    | -  | 20   | 6 | 38             | -     | - | 31   | - | -    | 9              | 40  |
| Razem<br>Total                                                                                    | 131                                                  | 50 | 22   | 12 | 78   | 6 | 299            | 82    | 8 | 135  | - | 101  | 14             | 340 |

A – cebule z nekrotycznymi plamami (bulbs with disease symptoms)

B – cebule bez żadnych objawów chorobowych (bulbs without disease symptoms)



Warunki przetrzymywania cebul szalotki miały duży wpływ na straty ogólnej masy magazynowej cebul (tab. 3). Straty te w odniesieniu do cebul przetrzymywanych w chłodni (temperatura 0-1°C) wynosiły średnio 8,8% masy przed przechowywaniem. W przypadku cebul przetrzymywanych w przechowalni, gdzie temperatura wynosiła od 2 do 6°C straty te stanowiły średnio 14,8% ich masy przed przechowywaniem (tab. 3).

Tab. 3. Straty przechowalnicze cebul szalotki powodowane występowaniem objawów chorobowych (% w odniesieniu do masy cebul przed przechowaniem)  
Storage losses of shallot bulbs caused by disease symptoms (% of weight before storage)

| Temperatura przechowywania<br>Temperature of storage | Sezon przechowalniczy<br>Storage season |           |           | Średnio<br>Mean |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|
|                                                      | 1998/1999                               | 1999/2000 | 2000/2001 |                 |
| 0-1°C                                                | 7,6                                     | 3,7       | 15,2      | 8,8             |
| 2-6°C                                                | 15,4                                    | 9,9       | 19,3      | 14,8            |
| Średnio Mean                                         | 11,5                                    | 6,8       | 17,2      | 11,8            |
| NIR <sub>0,05</sub> temperatura przechowywania       |                                         |           |           | 6,0             |
| LSD <sub>0,05</sub> temperature of storage           |                                         |           |           |                 |

Najmniejsze straty cebul szalotki były w sezonie przechowalniczym od października 1999 do marca 2000 roku. Natomiast w pozostałych sezonach przechowalniczych straty te były znacznie większe (tab. 3).

#### DYSKUSJA

Uzyskane wyniki wykazały, że cebule szalotki są szczególnie porażane przez różne gatunki grzybów z rodzaju *Penicillium*. Cebule szalotki w warunkach glebowo-klimatycznych Polski południowo-wschodniej mogą być porażane także przez *Alternaria alternata*, *Botrytis allii* i *Fusarium oxysporum*, jednak w mniejszym nasileniu. Wyniki te są potwierdzeniem wcześniej przeprowadzonych badań, a dotyczących porażenia cebuli zwykłej i szalotki (Pięta i wsp., 1998). *Fusarium oxysporum* oraz *Colletotrichum* spp. mogą silnie porażać cebule w Indonezji oraz w krajach o gorącym klimacie (Grubben, 1990; Permadi, 1994; Suhardi, 1998).

Wyosobnienie kolonii grzybów z zebranych cebul bez widocznych objawów chorobowych może świadczyć o utajonym ich porażeniu. Takie porażenie jest niebezpieczne, zwłaszcza gdy cebule są przetrzymywane w temperaturze do 6°C (w zwykłej przechowalni), bowiem grzyby te mogą rozwijać się i powodować znaczne straty przechowalnicze. Zbliżone wyniki uzyskano we wcześniejszych



badaniach dotyczących dymki cebuli zwyczajnej przechowywanej w różnych warunkach (Tendaj, 1989).

Cebule szalotki są porażane w okresie wegetacyjnym przez grzyby ze środowiska glebowego, co wykazały wcześniejsze badania przeprowadzone dla cebuli zwyczajnej i szalotki (Pięta i wsp., 1998).

Podczas przechowywania w temperaturze około 6°C w porażonych cebulach następuje dalszy rozwój grzybni, natomiast w niskiej temperaturze około 0°C (chłodnia) jej wzrost i rozwój jest zahamowany (Raper i wsp., 1968).

Obecność w cebulach grzybów z rodzaju *Penicillium* jest dużym zagrożeniem nie tylko dla rośliny, lecz także dla konsumentów tej cebuli. Według Chełkowskiego (1985) mikotoksyny grzybów z rodzaju *Penicillium* zaliczane są do szczególnie niebezpiecznych dla zdrowia człowieka, gdyż wykazują działanie rakotwórcze, cytotoksyczne, embriotoksyczne i mutageniczne. Z tego powodu skuteczna ochrona przed rozwojem tych grzybów u szalotki wydaje się istotnym problemem do dalszych badań.

#### WNIOSKI

1. Cebule szalotki były porażane głównie przez różne gatunki z rodzaju *Penicillium*, a szczególnie przez *P. verrucosum* var. *cyclopium*. Natomiast słabiej były zasiedlane przez *Alternaria alternata*, *Botrytis allii* i *Fusarium oxysporum*.

2. Duży wpływ na zdrowotność przechowywanych cebul szalotki miała temperatura. Przechowywanie w chłodni o temperaturze 0-1°C w porównaniu ze zwykłą przechowalnią o temperaturze 2-6°C, ograniczało straty powodowane zwłaszcza przez gatunki z rodzaju *Penicillium*.

#### PIŚMIENNICTWO

- A b a w i G. S., Lorbeer J. W., 1971. Pathological histology of four onion cultivars infected with *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*. Phytopathology, 61: 1164-1169.
- B r u c k a r t W. L., Lorbeer J. W., 1982. *Pythium* species pathogenic to onion seedlings grown in organic soils in New York. Phytopathology, 72: 469-475.
- C h e ł k o w s k i J., 1985. Mikotoksyny, wytwarzające je grzyby i mikotoksykozy. Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
- G r u b b e n G. J. H., 1990. Timing of vegetable production in Indonesia. Acta Hort., 267: 261-269.
- L i n C. H., 1994. The progress and problems of *Allium* crops in Taiwan. Acta Hort., 358: 53-60.
- L o r b e e r J. W., 1997. Management of diseases in *Allium*. Acta Hort., 433: 585-591.
- P e r m a d i A. H., 1994. *Allium* production and research status in Indonesia. Acta Hort., 358: 87-93.
- P i ę t a D., 1988. Mikozy występujące w uprawach fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.) i podatność różnych odmian na porażenie przez niektóre grzyby. Wyd. Nauk. AR Lublin, ser. Rozpr. Nauk., 111.



- Pięta D., 2000. Szkodliwość niektórych grzybów chorobotwórczych dla cebuli. *Ogrodnictwo*, 6: 17-18.
- Pięta D., Tendaj M., Patkowska E., 1998. Grzyby chorobotwórcze zasiedlające cebule dymki i szalotki w różnych warunkach ich przechowywania. *Zesz. Nauk. Akad. Rol. Krak. Sesja Nauk.*, 333, 57, 1: 263-268.
- Raper K. B., Thom C., Fennel D. J. 1968. A manual of the *Penicillium*. Hafner Publish. Co., New York 875 pp.
- Suhardi H. A., 1998. The effect of fungicide initial application on the intensity of disease on some shallot varieties. *J. Hort.*, 8, 1: 1021-1030.
- Tendaj M., 1989. Wpływ warunków przechowywania dymki na plonowanie i pośpiechowość cebuli. *Biul. Warzywn.*, 34: 229-241.
- Warade S. D., Kadam S. S., 1998. Handbook of vegetable science and technology. Ed. Salunkhe D.K. Salunkhe D.K., Kadam S.S., Marcel Dekker Inc. N.Y., Basel, Hong Kong.

### SUMMARY

The experimental material consisted of shallot bulbs 'Creation F<sub>1</sub>' cultivar stored in an ordinary store-room (temp. 2-6°C) and in a cold store (temp. 0-1°C). Before storing the bulbs and after 6 months of storing them in these conditions, the losses caused by diseases were determined. It turned out that shallot bulbs were mainly infected by fungi from the genus *Penicillium* and especially by *P. verrucosum* var. *cyclopium*. Storing the bulbs in a cold store as compared with an ordinary store limited the losses caused by *Penicillium* spp. The mycological analysis also showed infection of onions by *Alternaria alternata*, *Botrytis allii* and *Fusarium oxysporum*.

**Key words:** shallot, *Penicillium*, CA - KA, cauliflower - brussels sprouts, storage, shallot - shallot, storage - shallot

### INTRODUCTION

Cultivars of cauliflower with green curds have been grown in Poland since the middle of the 1990's. These cultivars came from crossings made between white cauliflowers and broccoli (Crisp and Angell, 1983). Most cauliflowers are grown for the main crop in autumn and a short-term storage for this product is often applied. Cauliflowers can be stored for a short period only, due to quality deterioration of the curds. According to Stoll (1974), Adaricki and Elber