

УДК 664.8.031:633.412:632.25(476.6+476.7)

**РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВРЕДНОСТЬ ГНИЛЕЙ  
КОРНЕПЛОДОВ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ**

**С.С. Зенчик**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

*(Поступила в редакцию 12.06.2012 г.)*

**Аннотация.** В условиях Западного региона Республики Беларусь возбудители гнилей при хранении приносят значительный ущерб корнеплодам столовой свеклы. Выявлено, что в зависимости от условий хранения распространенность заболевания в хозяйствах и плодоовощсервисах Брестской и Гродненской областей в среднем за три года колебалась от 19,3% до 28,8%, вредность -- 18,4%-26,8%. В 2011 году наибольшее распространение получили склеротиниозная и фузариозная гнили, наименьшее фомозная и вертициллезная.

**Summary.** In the West region conditions of the Republic of Belarus the rot agents damage badly to the red beet root. It was determined that depending on storage conditions the occurrence of disease in the farms and horticultural services in Brest and Grodno regions on average fluctuates between 19,3% and 28,8%, and disability fluctuated between 18,4% and 26,8%. In 2011 the sclerotiorum and fusarium rots were spread mostly, fomose and verticillium rots were spread least of all.

**Введение.** Свёкла столовая – одна из основных овощных культур, которая широко используется для питания населения в течение всего года. В корнеплодах природа собрала столько полезного, что ее по праву можно назвать богатейшей копилкой веществ, необходимых человеку. Питательная ценность столовой свёклы обуславливается сбалансированным содержанием сахаров и кислот, а также витаминов и минеральных солей, калия, фосфора, натрия и кальция [1, 2, 3, 4]. Употребление столовой свёклы в пищу способствует эффективному пищеварению и усвоению пищи, улучшает самочувствие человека и повышает его работоспособность, кроме того, способствует выведению из организма различных ядов и солей тяжелых металлов [4, 5].

Свёкла столовая предназначена для рынка свежей продукции, используют в свежем и вареном виде для салатов, а также для украшения готовых блюд. При промышленной переработке свеклу консервируют, сушат или подвергают глубокой заморозке [2, 6].

Эта культура получила широкое распространение в Беларуси. Согласно статистическому ежегоднику комитета статистики, посевы занимают от 2,8 до 3,8 тыс. га при средней урожайности более 200 ц/га. Валовой сбор корнеплодов за последние пять лет составлял 48,7-63,3 тыс. т. [7, 8, 9, 10]. Произведенные корнеплоды закладываются на хранение как в сельскохозяйственных предприятиях, так и в плодохранилищах нашей республики. Однако в полной мере сохранить корнеплоды не представляется возможным. Наиболее опасным заболеванием в период хранения корнеплодов является кагатная гниль. Заражение происходит еще в поле, и заболевание в дальнейшем прогрессирует в местах хранения, вызывая потерю веса, снижение пищевой и технологической ценности, гибель корнеплодов. Вредоносность кагатной гнили как опаснейшей болезни заключается в том, что пораженные корнеплоды непригодны для использования в пищу. Кроме того, изменяется качественный состав поврежденных корнеплодов – они содержат в себе продукты разложения углеводов, белков, пектиновых веществ, уменьшается содержание витаминов и других полезных веществ. Кроме этого, в пораженных корнеплодах происходит накопление микотоксинов.

**Цель работы.** Изучить распространенность и вредоносность гнилей корнеплодов столовой свёклы в период зимнего хранения в хозяйствах и организациях Гродненской и Брестской областей.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в 2009-2011 гг. в буртах и хранилищах ТЦКП «Плодоовощ», ОАО «Няховичский консервный завод», СПК «Батчи», КУСН «Брестская Брестской области» и ГГУП Плодоовощсервис», ЩРПО «Щучинский сельский филиал», СПК «Коптевка», ЛРСУП «Можейково» Гродненской области.

Республики. Распространение кагатной гнили во время хранения выясняли путем маршрутных обследований хранящихся корнеплодов по общепринятым в фитопатологии методам [11, 12].

Учет поражения корнеплодов столовой свёклы кагатной гнилью проводили в конце хранения (через 5-6 месяцев после их закладки на хранение). Для анализа от каждой партии массой до 10 т брали образцы в 200 корнеплодов из 10 различных мест. Если партия столовой свёклы более 10 т, то на каждые следующие 10 т добавляли образец по 50 корнеплодов, взятых из 4 мест.

Распространенность заболевания вычисляли по формуле:

$$P = \frac{n}{N} \times 100, \quad (1)$$

где P – распространенность заболевания, %

n – количество больных растений в пробе,

N – общее количество растений в пробе [12].

Согласно ГОСТ 1722-85 «Свёкла столовая свежая заготавливаемая и поставляемая. Технические условия», потребление в свежем виде и для промышленной переработки наличие загнивших корнеплодов не допускается [13]. В связи с этим вредоносность гнилей корнеплодов во время зимнего хранения устанавливали путем сравнения массы больных и общей массы корнеплодов столовой свёклы в пробе:

$$B = \frac{m}{M} \times 100, \quad (2)$$

где B – вредоносность заболевания, %;

m – масса больных корнеплодов, кг;

M – масса корнеплодов в пробе, кг

**Результаты исследований и их обсуждение.** Выявлено, что в условиях хозяйств и плодохранилищ Гродненской и Брестской областей, занимающихся хранением корнеплодов свёклы столовой, гниль имеет широкое распространение (табл. 1).

Таблица 1 – Распространенность гнили на корнеплодах столовой свёклы в период зимнего хранения

| Хозяйство, организация | Способ хранения | Сорта   | Распространенность заболевания, % |      |      |                   |
|------------------------|-----------------|---------|-----------------------------------|------|------|-------------------|
|                        |                 |         | 2009                              | 2010 | 2011 | Среднее за 3 года |
| 1                      | 2               | 3       | 4                                 | 5    | 6    | 7                 |
| Брестская область      |                 |         |                                   |      |      |                   |
| ТЦКП «Плодоовощ»       | Хранилище       | Бордо   | 18,3                              | 30,0 | 21,3 | 23,2              |
|                        |                 | Детройт | 17,0                              | 25,8 | 20,0 | 20,9              |

Продолжение таблицы 1

| 1                                  | 2         | 3           | 4    | 5    | 6    | 7    |
|------------------------------------|-----------|-------------|------|------|------|------|
| ОАО «Ляховичский консервный завод» | Бурты     | Бордо       | 23,0 | 34,4 | 26,0 | 27,8 |
|                                    |           | Детройт     | 22,0 | 34,0 | 25,6 | 27,2 |
|                                    |           | Лола        | 22,0 | 32,5 | 28,0 | 27,5 |
| СПК «Батчи»                        | Хранилище | Бордо       | 20,0 | 31,2 | 23,0 | 24,7 |
|                                    |           | Детройт     | 19,5 | 29,0 | 24,0 | 24,2 |
|                                    | Бурты     | Бордо       | 23,5 | 33,0 | 29,0 | 28,5 |
|                                    |           | Детройт     | 23,0 | 32,0 | 29,5 | 28,2 |
| КУСП «Брестский»                   | Бурты     | Бордо       | 23,5 | 34,0 | 28,8 | 28,8 |
| Гродненская область                |           |             |      |      |      |      |
| ГГУП Плодоовощ-сервис»             | Хранилище | Красный шар | 15,0 | 26,3 | 20,0 | 20,4 |
|                                    |           | Детройт     | 14,0 | 26,0 | 18,0 | 19,3 |
| ЩРПО «Щучинский сельский филиал»   | Хранилище | Красный шар | 16,5 | 29,3 | 22,3 | 22,7 |
|                                    |           | Бордо       | 18,0 | 27,3 | 21,3 | 22,2 |
|                                    |           | Детройт     | 17,3 | 30,0 | 22,0 | 23,1 |
| СПК «Коптевка»                     | Бурты     | Форона      | 23,5 | 32,5 | 28,0 | 28,0 |
|                                    |           | Морония     | 22,5 | 31,5 | 27,0 | 27,0 |
|                                    |           | Детройт     | 22,0 | 31,0 | 26,4 | 26,5 |
|                                    |           | Бордо       | 16,0 | 27,3 | 21,7 | 21,7 |
| ЛРСУП «Можейково»                  | Хранилище | Бордо       | 16,0 | 27,3 | 21,7 | 21,7 |
|                                    |           | Детройт     | 15,3 | 28,3 | 20,7 | 21,4 |

Распространенность заболевания в хозяйствах и плодоовощевыводах Брестской и Гродненской областей зависела от условий хранения и в среднем за три года колебалась от 19,3% до 28,8%. В 2010 году гнили при хранении корнеплодов достигли наибольшей распространенности, которая находилась в пределах от 26,0% до 34,4% и наименьшая в 2009 году – от 14,0% до 23,5%.

Нами отмечено наиболее интенсивное развитие болезни в условиях Брестской области. Это можно объяснить тем, что климатические условия в этом регионе более благоприятны для развития болезней. Согласно данным, полученным с метеостанций г. Бреста и г. Гродно, средняя температура воздуха каждого отдельно взятого месяца по Брестской области несколько выше, чем по Гродненской [14]. Кроме этого, территория Брестской области имеет равнинный рельеф с более высоким стоянием грунтовых вод. Эти условия оказывают благоприятное воздействие на заражение корнеплодов столовой свеклы в период вегетации.

Установлено, что лучше сохранялись корнеплоды как в Гродненской, так и Брестской областях в хранилищах, где условия хранения были близки к оптимальным, хуже в буртах, где создаются нерегулируемые условия температуры и влажности. Так, в СПК «Батчи» Брестской области в условиях хранилища в среднем за три года распространенность гнилей при хранении корнеплодов столовой свеклы на сорт Детройт составила 24,7%, а в буртах – 28,2%, в СПК «Коптевка» Гродненской области – 23,1% и 26,5% соответственно. Следует отметить,

что из всех сортов, на которых были проведены учеты, сорт Детройт как в условиях хранилищ, так и в буртах обладал большей устойчивостью к гнилям при хранении.

Как указывалось ранее в методике исследований, загнившие корнеплоды в поставляемой для потребления продукции не допускаются. Вредоносность находится в прямой зависимости от распространенности, так как загнившие корнеплоды при переборке выбраковываются и не поступают в розничную продажу. В связи с этим для расчета вредоносности мы использовали предлагаемую нами формулу (2). Установлено, что в среднем за три года вредоносность гнилей корнеплодов столовой свеклы в условиях Западного региона Республики Беларусь составила от 18,4 до 26,8% (табл. 2).

Таблица 2 – Вредоносность гнилей на корнеплодах столовой свеклы в период зимнего хранения

| Хозяйство, организация             | Способ хранения | Сорта       | Вредоносность заболевания, % |      |      |                   |
|------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------------|------|------|-------------------|
|                                    |                 |             | 2009                         | 2010 | 2011 | Среднее за 3 года |
| Брестская область                  |                 |             |                              |      |      |                   |
| ТЦКП «Плодоовощ»                   | Хранилище       | Бордо       | 17,0                         | 27,8 | 19,7 | 21,5              |
|                                    |                 | Детройт     | 16,3                         | 24,0 | 19,3 | 19,9              |
| ОАО «Ляховичский консервный завод» | Бурты           | Бордо       | 21,3                         | 32,0 | 25,1 | 26,1              |
|                                    |                 | Детройт     | 19,6                         | 30,4 | 23,8 | 24,6              |
|                                    |                 | Лола        | 20,2                         | 28,0 | 26,0 | 24,7              |
| СПК «Батчи»                        | Хранилище       | Бордо       | 19,2                         | 29,0 | 22,2 | 23,5              |
|                                    |                 | Детройт     | 18,1                         | 27,1 | 23,2 | 22,8              |
|                                    | Бурты           | Бордо       | 21,7                         | 31,8 | 26,9 | 26,8              |
|                                    |                 | Детройт     | 21,4                         | 29,8 | 27,4 | 26,2              |
| КУСП «Брестский»                   | Бурты           | Бордо       | 22,6                         | 30,6 | 26,8 | 26,7              |
| Гродненская область                |                 |             |                              |      |      |                   |
| ГГУП Плодоовощ-сервис»             | Хранилище       | Красный шар | 13,9                         | 25,4 | 19,3 | 19,5              |
|                                    |                 | Детройт     | 13,4                         | 24,3 | 17,4 | 18,4              |
| ЩРПО «Щучинский сельский филиал»   | Хранилище       | Красный шар | 15,3                         | 27,3 | 20,7 | 21,1              |
|                                    |                 | Бордо       | 16,7                         | 25,2 | 19,8 | 20,6              |
| СПК «Коптевка»                     | Хранилище       | Детройт     | 16,7                         | 27,9 | 20,4 | 21,7              |
|                                    |                 | Форона      | 21,7                         | 29,1 | 27,0 | 25,9              |
|                                    | Бурты           | Морония     | 20,9                         | 27,2 | 25,1 | 24,4              |
|                                    |                 | Детройт     | 21,2                         | 28,9 | 24,6 | 24,9              |
| ЛРСУП «Можейково»                  | Хранилище       | Бордо       | 14,8                         | 25,4 | 20,1 | 20,1              |
|                                    |                 | Детройт     | 14,7                         | 25,5 | 19,2 | 19,8              |

Так, из таблицы 2 видно, что на вредоносность гнили при хранении оказывает влияние способ хранения. Лучше сохранялись корнеплоды в хранилищах, хуже – в буртах. Следует отметить, что вредо-

ность гнилей корнеплодов столовой свеклы была наибольшей в 2010 году, и она колебалась от 24,0% до 32,0%.

Исходя из результатов предыдущих исследований [15], мы считаем необоснованным применять название «Кагатная гниль» для корнеплодов столовой свеклы, а следует определить название этого заболевания как гнили при хранении: фомозная, фузариозная, альтернариозная, склератиниозная, то есть по родовому названию возбудителя. Это связано с тем, что гниение корнеплодов в период хранения вызывают определенные патогены, имеющие свои биологические, экологические условия развития, и каждый отдельно взятый возбудитель гнили корнеплодов вызывает определенные симптомы проявления. Кроме этого корнеплоды столовой свеклы в современных производственных условиях не хранятся в кагатах.

В 2011 году проведены учеты распространенности гнилей при хранении корнеплодов столовой свеклы в отдельности по каждому возбудителю заболевания. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Распространенность гнилей при хранении корнеплодов столовой свеклы

| Хозяйство, организация             | Способ хранения | Сорта       | Распространенность заболевания, % |      |     |      |     |      |
|------------------------------------|-----------------|-------------|-----------------------------------|------|-----|------|-----|------|
|                                    |                 |             | 1*                                | 2*   | 3*  | 4*   | 5*  | Всё  |
| Брестская область                  |                 |             |                                   |      |     |      |     |      |
| ПТКН «Плодоовощ»                   | Хранилище       | Бордо       | 1,0                               | 7,7  | 1,3 | 8,7  | 2,7 | 21,4 |
|                                    |                 | Детройт     | 0,8                               | 6,5  | 1,5 | 7,8  | 3,5 | 20,1 |
| ОАО «Ляховичский консервный завод» | Бурты           | Бордо       | 1,0                               | 9,0  | 2,0 | 10,0 | 4,0 | 26,0 |
|                                    |                 | Детройт     | 0,8                               | 9,2  | 1,6 | 11,2 | 2,8 | 25,6 |
|                                    |                 | Лола        | 1,0                               | 9,5  | 2,5 | 11,0 | 4,0 | 28,0 |
| СПК «Батчи»                        | Хранилище       | Бордо       | 1,0                               | 7,5  | 2,0 | 9,0  | 3,5 | 23,0 |
|                                    |                 | Детройт     | 1,0                               | 8,0  | 2,0 | 9,5  | 3,5 | 24,0 |
|                                    | Бурты           | Бордо       | 1,0                               | 10,0 | 2,5 | 11,5 | 4,0 | 29,0 |
|                                    |                 | Детройт     | 1,0                               | 10,5 | 2,5 | 11,5 | 4,0 | 29,0 |
| КУСП «Брестский»                   | Бурты           | Бордо       | 1,2                               | 10,0 | 2,4 | 11,6 | 3,6 | 28,2 |
| Гродненская область                |                 |             |                                   |      |     |      |     |      |
| ГГУП Плодоовощсервис»              | Хранилище       | Красный шар | 0,8                               | 6,5  | 1,8 | 7,3  | 3,8 | 20,2 |
|                                    |                 | Детройт     | 0,6                               | 5,6  | 1,6 | 7,0  | 3,2 | 18,0 |
| ЩРПО «Щучинский сельский филиал»   | Хранилище       | Красный шар | 0,9                               | 7,4  | 1,7 | 8,3  | 4,0 | 22,3 |
|                                    |                 | Бордо       | 0,7                               | 8,0  | 1,0 | 9,7  | 2,0 | 21,4 |
|                                    |                 | Детройт     | 1,0                               | 7,0  | 1,5 | 9,5  | 3,0 | 22,0 |
| СПК «Коптевка»                     | Бурты           | Форони      | 1,0                               | 10,0 | 2,0 | 11,5 | 3,5 | 28,0 |
|                                    |                 | Морония     | 1,0                               | 9,5  | 2,0 | 11,5 | 3,0 | 27,0 |
|                                    |                 | Детройт     | 0,8                               | 9,2  | 1,6 | 11,6 | 3,2 | 26,4 |
| ЛРСУП «Можейково»                  | Хранилище       | Бордо       | 0,9                               | 7,4  | 1,1 | 10,0 | 2,3 | 21,7 |
|                                    |                 | Детройт     | 0,7                               | 7,3  | 1,3 | 9,3  | 2,0 | 20,6 |

Примечание - 1\* - *Phoma betae*, 2\* - *Fusarium* spp, 3\* - *Verticillium* spp, 4\* - *Sclerotinia sclerotiorum*, 5\* - *Alternaria tenuis*.

Установлено, что наибольшее распространение получили склератиниозная и фузариозная гнили. Так, при хранении корнеплодов в буртах их распространенность достигала 11,6% и 10,5%, в хранилище – 10,0% и 8,0% соответственно. Меньше всего встречалась фомозная – 1,2-2,5% и вертициллезная гнили – 1,0-2,0% соответственно.

Фузариозная и фомозная гнили развивались более интенсивно на корнеплодах, выращенных и хранящихся в хозяйствах Брестской области.

**Заключение.** Установлено, что в условиях Западного региона Республики Беларусь возбудители гнилей при хранении приносят значительный ущерб корнеплодам столовой свеклы. Выявлено, что в зависимости от условий хранения распространенность заболевания в хозяйствах и плодоовощсервисах Брестской и Гродненской областей в среднем за три года колебалась от 19,3% до 28,8%, вредоносность – 18,4-26,8%.

Так как корнеплоды столовой свеклы в настоящее время в условиях Республики Беларусь не хранятся в кагатах, и каждый отдельно взятый возбудитель гнили вызывает определенные симптомы, имеет свои биологические и экологические условия развития, мы считаем необоснованным применять название «Кагатная гниль» для корнеплодов столовой свеклы. По нашему мнению, следует определить название этого заболевания как гнили при хранении: фомозная, фузариозная, вертициллезная, альтернариозная, склератиниозная, то есть по родовому названию возбудителя.

Наибольшее распространение в период хранения корнеплодов получили склератиниозная и фузариозная гнили. Фузариозная и фомозная гнили развивались более интенсивно на корнеплодах, выращенных и хранящихся в хозяйствах Брестской области.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агапов, С.П. Столовые корнеплоды / С.П. Агапов. - М.: Сельхозгиз, 1954.-263 с.
2. Круг, Г. Овощеводство: справочник / Г. Круг; пер. с нем. В.И. Леунова. - 2-е изд. - М.: Колос, 2000. - 576 с.
3. Сняжков, А.Ф. Свекла помогает противостоять стрессам / А.Ф. Сняжков // Картофель и овощи. - 1995. - № 1. - С. 21.
4. Сняжков, А.Ф. Свекла – целитель / А.Ф. Сняжков // Картофель и овощи. - 1997. - №4. - С.18-19.
5. Буренин, В.И. Свекла / В.И. Буренин, В.Ф. Пивоваров. - СПб.: ВИР, 1998.-215 с.
6. Красочкин, В.Т. Свекла. Культурная флора СССР / В.Т. Красочкин. - Л., 1971. — Т. XIX. — С. 7 - 266.
7. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь в 2008 году: Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2009. С. 42-43
8. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь в 2010 году: Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2011. С. 42-43

9. Окончательные размеры сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь в 2009 году: Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2009. С. 38-39
10. Окончательные размеры сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь 2010 году: Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2011. С. 35-36
11. Герасимович, В.А. Обзор грибных и бактериальных заболеваний на ракоустойчивых сортах / В.А. Герасимович, Е.П. Кравченко // Сборник науч. трудов Ин-та биологии АБССР. – 1951. – Вып. 2. – С.23.
12. Поляков, И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом) / И.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов. - Л.: Колос. Ленинградское отделение, 1984. - 318с.
13. ГОСТ 1722-85 «Свекла столовая свежая заготавливаемая и поставляемая. Технические условия». Введен с 17 декабря 1992 г. Постановлением Комитета по стандартизации метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь от 17 декабря 1992 г. № 3.
14. <http://pogoda.ru/net/monitor.php?id=26825>.
15. Свиридов, А. В. Структура фитопатогенного комплекса и взаимоотношения возбудителей кагатной гнили корнеплодов столовой свеклы *in vitro* и *in vivo*. / А.В. Свиридов, С.С. Зенчик // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. трудов. / УО «Гродненский государственный аграрный университет», под ред. В.К. Пестиса. – Гродно, 2010. – Т. 2: Агрономия. Ветеринария. – С. 140–147.