

УДК 635.342:631.811:632.4

## ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СОЧЕТАНИЙ УДОБРЕНИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ К СЕРОЙ ГНИЛИ И ЕЕ СОХРАЯЕМОСТЬ

В. И. ПОЛЕГАЕВ, А. Е. ЧЖАО, С. В. АВИЛОВА

(Кафедра технологии хранения и переработки плодов и овощей)

Наибольшие потери при хранении продовольственной и маточной капусты обусловлены микробиологической порчей и прежде всего поражением кочанов *Botrytis senegae*.

Установлено, что питание растений является одним из факторов, способных изменять степень устойчивости растений к заболеваниям. Приводимые в литературе материалы о влиянии удобрений на устойчивость капусты к заболеваниям разнообразны и противоречивы. По данным одних исследователей [1—3], полное минеральное удобрение способствует повышению активности полифенолоксидазы в капусте, снижает поражаемость ее сосудистым бактериозом, слизистым бактериозом, черной ножкой. В систему мероприятий по борьбе с заболеваниями капусты рекомендуется включать фосфорно-калийные удобрения и избегать избытка азотных [8]. Отмечено положительное влияние предварительного внесения навоза в случае применения минеральных удобрений под капусту в условиях Дальнего Востока [10], а также внесения в лунки перегноя с фосфорно-калийным удобрением на фоне полного минерального удобрения.

Вместе с тем имеются и противоположные утверждения. Так, И. Е. Брежнев [4] не считает, что избыток азота увеличивает заболеваемость растений, и утверждает, что азот так же, как и другие элементы питания, не влияет на устойчивость растений к возбудителям заболеваний.

Большинство авторов признает положительную роль удобрений в повышении устойчивости капусты к заболеваниям. Оптимальные дозы НРК и фосфорно-калийные удобрения повышают содержание в капусте сухих веществ, витамина С, снижают ее потери от болезней при хранении [5—7, 9, 11].

Недостаточно изучены вопросы влияния минерального питания на устойчивость капусты во время хранения к *Botrytis senegae*. В связи с этим, целью наших исследований в 1975—1978 гг. было определение таких сочетаний основных питательных элементов, которые положительно влияли бы на качество белокочанной капусты и снижали поражаемость кочанов *Botrytis senegae*<sup>1</sup>. Одновременно изучалась возможность осен-

него прогнозирования сохранности различных партий капусты при длительном хранении на основе определения относительной устойчивости кочанов к *Botrytis senegae* в послелуборочный период.

### Методика исследований

Капуста сорта Амагер 611 была взята для исследований из опыта В. А. Борисова в Опытном-производственном хозяйстве «Быково» НИИ овощного хозяйства. Почвы — типично-луговые нейтральные пойменные. Содержание гумуса в пахотном слое 3,2—4,4%, общего азота — 0,21—0,3%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по Чирикову — 17—22 мг, K<sub>2</sub>O по Масловой — 8,1—10,6 мг на 100 г почвы.

Весной в почву вносили минеральные удобрения и навоз по следующей схеме: 1 — без удобрений, 2 — N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>, 3 — N<sub>150</sub>K<sub>250</sub>, 4 — P<sub>100</sub>K<sub>250</sub>, 5 — N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>250</sub>, 6 — навоз 50 т/га.

Капусту хранили на плодовоовощной базе «Хлебниково» в холодильнике-капустохранилище при температуре 0°. Масса опытных партий капусты 80—100 кг, повторность 3-кратная.

Во время хранения в кочанах определяли содержание сухих веществ, сахаров, витамина С общепринятыми методами, в конце хранения — пораженность капусты серой гнилью в баллах (1 балл — поражено менее 1/8 поверхности кочана, 2 балла — от 1/8 до 1/4, 3 балла — от 1/4 до 1/2, 4 балла — от 1/2 до 3/4, 5 баллов — поражена вся поверхность).

Устойчивость капусты к *Botrytis senegae* выявляли сразу после закладки кочанов на хранение по измененной методике Шевченко [13]. Чистую культуру гриба *Botrytis senegae* выращивали в чашках Петри на стерилизованном в автоклаве капустном агар-агаре. Через 8—10 дней после посева гриба питательная среда покрывалась мицелием. Для заражения брали высечки из средней части кроющих листьев кочана заточенным сверлом-пробойником диаметром 16 мм (в каждой повторности по 30 высечек от 10 кочанов). Их раскладывали на мицелий гриба в чашки Петри по 10 высечек в каждую. Чашки помещали в ящики-боксы, выложенные изнутри увлажненной фильтровальной бумагой и выдерживали при температуре +18—20°. Площадь пораженной ткани учитывали, когда отдельные высечки сгнивали на 3/4 (через 3—4 дня).

<sup>1</sup> Работа по изучению устойчивости капусты к серой гнили проводилась под руководством А. Е. Чжао.

Т а б л и ц а 1

Химический состав листьев капусты сорта Амагер 611 и устойчивость к Botrytis senepaea в зависимости от расположения их в кочане (среднее по 10 кочанам, 1975 г.)

Листья кочана, взятые на анализ	Растворимые сухие вещества, %	Сахара, %	Витамина С, мг%	Площадь поражения высечек листа серой гнилью, см <sup>2</sup>
1	5,0	3,9	27,7	3,0
11	4,6	3,9	27,2	3,4
18	4,5	4,0	27,1	3,8
21	5,6	4,1	28,8	2,3
24	5,4	4,1	28,4	2,7
31	5,0	4,2	26,7	3,0

Для этого контур пораженной ткани обрисовывали на полиэтиленовой пленке, а ее площадь определяли по миллиметровой бумаге.

Предварительные исследования показали, что в пределах кочана листья различных порядков различаются по химическому составу и имеют различную устойчивость к Botrytis senepaea. Для определения устойчивости к Botrytis senepaea нами были взяты

1, 11, 21, 31-й листья. Оказалось, что в зоне 21-го листа устойчивость к Botrytis senepaea резко повышается, поэтому дополнительно на исследования были взяты 18-й и 24-й листья. Устойчивость листьев кочана к серой гнили уменьшалась от 1-го до 18-го листа, у 21-го листа наблюдалось повышение устойчивости, которая к 31-му листу опять понижалась (табл. 1). Причем показатель устойчивости коррелировал с содержанием в листьях растворимых сухих веществ и витамина С.

Ввиду различной восприимчивости к болезням листьев в пределах кочана, определение устойчивости партий капусты к возбудителям заболеваний необходимо проводить по листьям одних и тех же порядков.

#### Результаты и их обсуждение

Исследования показали, что различные условия питания капусты влияют на ее урожайность, химический состав, устойчивость к Botrytis senepaea и сохраняемость.

Данные учета урожайности кочанов капусты показали эффективность азотно-калийных удобрений на луговых пойменных почвах. Применение навоза обеспечило значительно меньшую прибавку урожая по сравнению с NPK.

В вариантах с NPK и РК содержание в кочанах сухих веществ и витамина С было

Т а б л и ц а 2

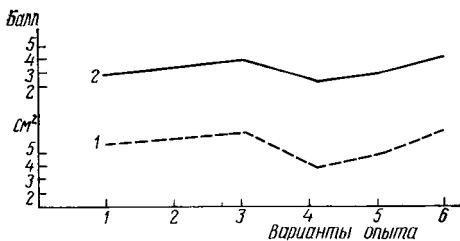
Влияние условий питания на урожайность, химический состав капусты сорта Амагер 611 и ее устойчивость к серой гнили в период хранения (среднее за 1975—1977 гг.)

Варианты питания	Урожайность, ц/га	Начало декабря			Площадь поражения высечек листа серой гнилью в начале хранения, см <sup>2</sup>	Пораженность кочанов серой гнилью в конце хранения, баллы
		сухие вещества, %	сахара, %	витамин С, мг%		
Без удобрений (контроль)	796,0	7,4	4,2	35,4	5,4	2,9
NP	1013,5	7,3	4,1	34,6	5,5	3,3
NK	1136,0	7,6	4,5	35,2	5,6	3,5
PK	841,0	8,5	4,4	39,5	3,6	2,4
NPK	1117,5	8,0	4,5	40,9	4,8	2,6
Навоз	980,5	7,4	4,3	34,2	6,6	3,6

Т а б л и ц а 3

Сохраняемость капусты сорта Амагер 611 в зависимости от условий питания (среднее за 1975/76 и 1977/78 гг.)

Варианты питания	Потери при хранении, %			Выход товарной продукции, %
	убыль массы	от зачистки	общие	
Без внесения удобрений (контроль)	10,8	12,0	22,8	77,2
NP	11,9	13,8	25,7	74,3
NK	11,1	13,2	24,3	75,7
PK	9,2	10,1	19,3	80,7
NPK	10,2	11,3	21,5	78,5
Навоз	12,0	13,5	25,5	74,5
HCP <sub>05</sub>	—	—	2,1	—



Взаимосвязь между относительной устойчивостью и фактической пораженностью капусты при хранении.

1 — относительная устойчивость, определенная в начале хранения по высечкам листьев; 2 — фактическая пораженность листьев в конце хранения.

наибольшим, в этих же вариантах выращены кочаны, наиболее устойчивые к поражению серой гнилью. Высокой устойчивостью к данной болезни обладали также кочаны из контрольного варианта. В наших опытах при применении навоза капуста в период хранения в сильной степени поражалась *Botrytis senepae*. В этом же варианте была и наименьшей относительная устойчивость кочанов к данной болезни осенью. В капусте, проявившей наибольшую устойчивость к серой гнили (варианты РК и НРК), содержалось максимальное количество сухих веществ и витамина С. Однако в целом по всем вариантам опыта четкой корреляции между устойчивостью к серой гнили и содержанием какого-либо компонента хими-

ческого состава капусты обнаружено не было.

Условия питания повлияли на сохраняемость капусты (табл. 3).

При внесении НР, НК и навоза наблюдалось сильное поражение кочанов болезнетворными микроорганизмами, общие потери при хранении в этих вариантах были максимальными; при внесении НРК и РК сохраняемость белокочанной капусты была выше. Установлена четкая корреляция между относительной устойчивостью капусты к *Botrytis senepae* (определенной по высечкам листьев), фактической пораженностью листьев кочанов грибом (табл. 2 и рис.) и потерями капусты от заболеваний за сезон хранения (табл. 3).

### Выводы

1. При внесении фосфорно-калийных и азотно-фосфорно-калийных удобрений на пойме улучшается качество капусты, увеличивается содержание в кочанах сухих веществ и витамина С.

2. В указанных вариантах опыта заметно снизились потери капусты от болезней при хранении.

3. Величина относительной устойчивости капусты к *Botrytis senepae*, полученная в начале хранения по высечкам листьев, тесно связана с пораженностью кочанов этой болезнью в конце хранения. Следовательно, этот показатель может быть использован для осенней диагностики лежкости отдельных партий кочанов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов А. М. О роли минеральных удобрений и некоторых микроэлементов в повышении устойчивости капусты к бактериозам. Зап. Харьк. с.-х. ин-та, 1957, т. 13, с. 127—132. — 2. Анисимов А. М. Устойчивость рассады капусты к ложномучнистой росе в зависимости от условий питания. Тр. Харьк. с.-х. ин-та, 1962, т. 38, с. 100—106. — 3. Анисимов А. М. К вопросу об оздоровлении капусты от черной ножки. Тр. Харьк. с.-х. ин-та, 1966, т. 56, с. 20—25. — 4. Брежнев И. Е. Влияние вносимых в почву удобрений на развитие болезней капусты. Тр. Ленинград. общ.-ва естествоиспыт., Л., 1934, с. 40—45. — 5. Бойко В. С. Влияние минеральных удобрений на величину и качество урожая кочанов и семян белокочанной капусты на подзолистой почве влажных субтропиков. Автореф. канд. дис. Омск, 1953. — 6. Борисов В. А., Яшина З. Е. Действие минеральных удобрений на урожай и качество разных сортов белокочанной капусты на пойменных почвах. «Агрохимия», 1975, № 3, с. 86—90. — 7. Вихтенко И. И. Влияние удобрений на урожай и качество поздней капусты. Тр. Днепропетров. с.-х. ин-та, 1974, т. 20, с. 105—108. — 8. Иш-

пайкина Е. Болезни капусты в Алма-Атинской области и борьба с ними. Автореф. канд. дис. Алма-Ата, 1954. — 9. Лунчик Н. А. Влияние калийных удобрений на урожай и качество белокочанной капусты в условиях каштановых почв. В сб. науч. статей Караган. с.-х. опыт. станции, 1975, вып. 5, с. 110—114. — 10. Сальникова А. Ф. Болезни капусты и меры борьбы с ними в условиях Дальнего Востока. Хабаров. кн. изд-во, 1957. — 11. Широков Е. П., Нестерова Л. С. О влиянии удобрений на активность окислительно-восстановительных ферментов при хранении капусты. «Докл. ТСХА», 1967, вып. 137, с. 37—40. — 12. Шевченко В. Н. Методы фитопатологической оценки и селекции сахарной свеклы, а также хлебов на устойчивость к болезням. МСХ, ВНИИ сахарной свеклы, Киев, 1967. — 13. Шевченко В. Н. Применение ранней диагностики устойчивости сахарной свеклы к кагатной гнили в селекционном процессе. В кн.: Методы фитопатологических и энтомологических исследований в селекции растений. М., 1977.

Статья поступила 22 августа 1978 г.

### SUMMARY

Our investigations show that phosphoric-potassium fertilizer and mineral fertilizer on the flood plain land improve the quality of cabbage, increase the amount of dry matter and vitamin C in heads and reduce the losses resulting from diseases in storage.

Finding the comparative resistance of the heads to *Botrytis senepae* in early storage allows to approximate forecast the keeping ability of different batches of cabbage.