

УДК 633.63:631.81.095.337(476)

**ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ  
ВО ВРЕМЯ ВЕГЕТАЦИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ,  
НА СОХРАННОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ**

**А.В. Свиридов**

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

*(Поступила в редакцию 01.07.2014 г.)*

**Аннотация.** Установлено, что обработка растений сахарной свеклы в период вегетации микроудобрениями не оказывает влияния на повышение устойчивости корнеплодов к возбудителям кагатной гнили как при искусственном заражении корнеплодов, так и при хранении их в кагатах.

**Summary.** It has been found out that treatment of sugar beet with microfertilizers during the vegetation season has an insignificant effect on root crop resistance to clump rot agents either after artificial inoculation of roots or when keeping them in storages.

**Введение.** По данным И.С. Татура, Н.А. Лукьянюка, О.А. Бендузан [1], в эпифитотийные годы до 10-20% посевов сахарной свеклы поражены возбудителями гнилей корнеплодов, а на отдельных полях до 30% и более. Исследования В.П. Шевченко [2] показали, что даже частичное

загнивание корнеплода влияет на содержание сахара в незагнившей ткани: в здоровой части загнивших корнеплодов оно снижалось на 14-16%. Поражение свеклы болезнями во время вегетации вызывает ослабление растений и приводит к интенсивному гниению корнеплодов во время хранения. Оптимальные дозы минеральных удобрений снижают степень заражения сахарной свеклы патогенами как в период вегетации, так и при хранении корнеплодов. Это связано не только с повышением устойчивости растений к возбудителям заболеваний, но и с тем, что более крупные корнеплоды свеклы поражаются гнилью значительно слабее, чем мелкие [3]. Следует при этом помнить, что завышенные дозы азота способствуют развитию рыхлых паренхимных тканей, что облегчает развитие патогенов на растении, недостаток же – снижает иммунитет растения [4]. Почвы свеклосеющих районов республики не удовлетворяют потребность сахарной свеклы в боре и других микроэлементах, требуется их ежегодное внесение. Микроудобрения активизируют процессы обмена веществ, повышают тургор листового аппарата в период кратковременной засухи и способствуют повышению устойчивости растений к фитопатогенам [5, 6, 7, 8].

Следует учитывать тот факт, что кагатную гниль вызывают сапротрофные микроорганизмы, проникающие в ткани растения-хозяина только через механически поврежденные участки. В связи с изменением технологии уборки процент поступления механически поврежденных корнеплодов на заводы ежегодно возрастает. Если в 1985 г. на сахарные заводы механически поврежденных корнеплодов поступало до 7%, то в 1992 г. их количество составило от 63,9 до 83%, а в настоящее время – более 90% [3].

**Цель работы** – изучить влияние обработки растений микроудобрениями в период вегетации на поражаемость корнеплодов сахарной свеклы при хранении в кагатах.

**Материал и методика исследований.** Опыты по изучению эффективности применения микроудобрений закладывали в производственных условиях ОАО «Черлена» Мостовского района на гибриде Данте и СПК «Остромечье» Брестского района на гибриде Мичиган в 2012 г.

**Варианты опыта в ОАО «Черлена» по изучению микроудобрений.**

№ п/п	Вариант опыта	Дата внесения	Норма внесения, л/га, кг/га
1	2	3	4
1.	Фон (без микроудобрений) - контроль	-	-
2.	Фон + Борная кислота	1-ая 16.06 + 2-ая 15.07	1,5 кг/га + 2,0 кг/га
3.	Фон + Эколст Моно Бор	1-ая 16.06 +	1,5 л/га +

		2-ая 15.07	2,0 л/га
4.	Фон + Эколист Моно Марганец	1-ая 16.06 + 2-ая 15.07	0,5 л/га + 0,7 л/га

**Продолжение таблицы**

1	2	3	4
5.	Фон + Эколист Моно Бор + Эколист Моно Марганец	1-ая 16.06 + 2-ая 15.07	1,5+0,5 л/га + 2,0+0,7л/га
6.	Фон + Адоб Бор	1-ая 16.06 + 2-ая 15.07	1,5 л/га + 2,0 л/га
7.	Фон + Адоб Марганец	1-ая 16.06 + 2-ая 15.07	0,5 л/га + 0,7 л/га
8.	Фон + Адоб Бор + Адоб Марганец	1-ая 16.06 + 2-ая 15.07	1,5+0,5 л/га + 2,0+0,7 л/га

Фон – общепринятая технология возделывания сахарной свеклы с внесением 60 т/га органических и минеральных удобрений ( $N_{90+40}P_{90}K_{180}$ ) – контроль.

**Варианты опыта в СПК «Остромечев» Брестского района:**

№ п/п	Вариант опыта	Дата внесения	Норма внесения, л/га, кг/га
1.	Фон (без микроудобрений) - контроль	-	-
2.	Адоб Бор	1-ая 07.06 + 2-ая 12.07	2,0 л/га + 2,0 л/га
3.	Амко Бор	1-ая 07.06 + 2-ая 12.07	2,0 кг/га + 2,0 кг/га
4.	Вуксал	1-ая 07.06 + 2-ая 12.07	2,0 л/га + 2,0 л/га
5.	МикроСтим	1-ая 07.06 + 2-ая 12.07	2,0 л/га + 2,0 л/га
6.	КомплеМет Бор	1-ая 07.06 + 2-ая 12.07	2,0 л/га + 2,0 л/га
7.	Эколист Моно Бор	1-ая 07.06 + 2-ая 12.07	2,0 л/га + 2,0 л/га
8.	Адоб Бор + Гумат	1-ая 07.06 + 2-ая 12.07	2,0+0,2 л/га + 2,0 +0,2 кг/га

Фон – общепринятая технология возделывания сахарной свеклы с внесением 60 т/га органических и минеральных удобрений ( $N_{110+40}P_{100}K_{180}$ ) – контроль.

Растения всех вариантов опыта обрабатывали фунгицидом Рекс Дуо, КС (0,5 л/га) при появлении первых признаков церкоспороза.

Корнеплоды сахарной свеклы, выращенные в СПК «Черлена» Мостовского района гибрида Данте, убирали комбайном «Кляйне». После механизированной уборки корнеплоды отбирали из валков и затаривали в нейлоновые сетки по 20 шт. Повторность опыта 3-кратная. Время закладки – 28 октября 2012 г. Сетки с корнеплодами

были заложены в кагат № 27 ОАО «Скидельский сахарный комбинат». Снятие результатов опыта проводили 27.12.2012 г.

Корнеплоды сахарной свеклы, выращенные в СПК «Острометчево» Брестского района, убирали комбайном «Холмер». После механизированной уборки корнеплоды, отобранные из валков, затаривали в нейлоновые сетки по 20 шт. Повторность опыта 3-кратная. Сетки заложены в кагат № 15 ОАО «Жабинковский сахарный завод». Время закладки – 24 октября 2012 г. Гибрид – Мичиган. Разборка кагата № 15 была проведена 14.01.2013 г.

Сетки с корнеплодами закладывали в кагаты по методике, указанной в технологическом регламенте [9]. Сетки размещались по профилю кагата (бурта) в четырех уровнях, соблюдая повторности.

Учет гнили корнеплодов в производственных условиях проводили по модернизированной нами шкале [10] (таблица 1).

Таблица 1 – Шкала учета кагатной гнили

Балл поражения	Интенсивность поражения корнеплода, %
0	Здоровые корнеплоды
1	Единичные пятна на поверхности, поражено до 5% поверхности корнеплода
2	Поражено до 10% поверхности корнеплода
3	Поражено до 25% поверхности корнеплода
4	Поражено до 50% поверхности корнеплода
5	Поражено до 75% поверхности корнеплода
6	Поражено более 75% поверхности корнеплода

Распространенность и развитие заболевания вычисляли по общепринятым в фитопатологии формулам [12].

Потери массы корнеплодов от болезни устанавливают по коэффициенту вредоносности. Затем с помощью этого коэффициента рассчитывают вредоносность, определяемую делением массы больной ткани корнеплодов каждого балла поражения на общую массу корнеплодов в пробе.

Вредоносность выражали в процентах [12].

$$B = \sum_{i=1}^6 \frac{U_i}{M} \times 100,$$

где B – вредоносность, %;

$U_i$  – масса больной ткани корнеплодов при i-ом балле развития заболевания, кг;

M – общая масса корнеплодов в пробе.

При этом

$$U_i = n_i \times m_i \times K_{вi},$$

где  $n_i$  – количество больных растений в пробе при  $i$ -том балле развития болезни, шт.;

$m$  – средняя масса корнеплодов в пробе;

$K_v$ ; – коэффициент вредоносности  $i$ -того балла степени поражения ткани корнеплода.

**Биологическую и хозяйственную эффективность** рассчитывали по общепринятым формулам.

Для определения показателей технологического качества сахарной свеклы использовали приборы системы “Betalyser” в сырьевой лаборатории ОАО “Скидельский сахарный комбинат” и ОАО «Жабинковский сахарный завод».

Искусственное заражение корнеплодов в лабораторных условиях проводили грибами *Phoma betae*, *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, выделенными из пораженных корнеплодов в аналитической лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Влияние обработки растений в период вегетации микроудобрениями на поражаемость корнеплодов сахарной свеклы возбудителями кагатной гнили в лабораторных условиях проводили по методике, разработанной в УО «Гродненский государственный аграрный университет» [13]. Оценку влияния обработки растений в период вегетации микроудобрениями на поражаемость корнеплодов возбудителями кагатной гнили проводили через 10 суток по шкалам, представленным в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Шкала оценки влияния обработки растений в период вегетации микроудобрениями на поражаемость корнеплодов грибами из рода *Alternaria spp.* и *Phoma betae*

Балл устойчивости	Симптомы поражения	Заключение об устойчивости
9	поражение отсутствует	очень высокая
9	степень поражения ткани ломтика до 1%	очень высокая
7 (7-8,9)	степень поражения ткани ломтика от 1,1% до 5%	высокая
5 (5-6,7)	степень поражения ткани ломтика от 5,1% до 10%	средняя
3 (3-4,9)	степень поражения ткани ломтика от 10,1% до 15%	низкая
1 (1-2,9)	степень поражения ткани ломтика более 15%	очень низкая

Таблица 3 – Шкала оценки влияния обработки растений в период вегетации микроудобрениями на поражаемость корнеплодов грибами рода *Fusarium*, *Botrytis cinerea* и *Sclerotinia sclerotiorum*

Балл устойчивости	Симптомы поражения	Заключение об устойчивости
9	поражение отсутствует	очень высокая
9	степень поражения ткани ломтика до 1%	очень высокая
7 (7-8,9)	степень поражения ткани ломтика от 1,1% до 10%	высокая

5 (5-6,7)	степень поражения ткани ломтика от 10,1% до 20%	средняя
3 (3-4,9)	степень поражения ткани ломтика от 20,1% до 30%	низкая
1 (1-2,9)	степень поражения ткани ломтика более 30%	очень низкая

Опыты проведены в четырехкратной повторности. Для одной повторности заражали 4 ломтика.

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [14].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для определения влияния последействия обработки растений микроудобрениями в период вегетации на сохранность корнеплодов в производственных условиях после механизированной уборки корнеплоды по 20 шт. затаривались в нейлоновые сетки в 3-кратной повторности и помещались в кагаты для длительного хранения. Корнеплоды, выращенные в ОАО «Черлёна» Мостовского района, помещались в кагат № 27 ОАО «Скидельский сахарный комбинат». После разборки кагата (27 декабря 2012 г.) нами был проведен фитопатологический анализ заложенных на хранение проб. Выявлено, что обработка растений микроудобрениями во время вегетации не оказывала воздействия на повышение устойчивости корнеплодов к кагатной гнили во время хранения (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние последействия обработки растений сахарной свеклы в период вегетации микроудобрениями на сохранность корнеплодов сахарной свеклы (ОАО «Скидельский сахарный комбинат»), 2012 г., Гибрид Данте

N п/п	Вариант опыта	Распространенность кагатной гнили, %	Развитие кагатной гнили, %	Вредоносность кагатной гнили, %	Биологическая эффективность, %	Хозяйственная эффективность, %	Масса здоровой ткани, кг
1.	Контроль (без микроудобрений)	83,3	24,7	6,8	-	-	16,8
2.	Фон + Борная кислота	75,0	21,1	5,7	11,3	1,1	17,0
3.	Фон + Эколист Моно Бор	80,0	23,3	6,5	2,5	0,4	16,8
4.	Фон + Эколист Моно Марганец	78,3	22,5	6,1	6,2	0,7	16,9
5.	Фон + Эколист Моно Бор + Эколист Моно Марганец	85,0	23,6	6,2	3,8	0,6	16,9
6.	Фон + Адоб Бор	88,3	24,4	6,6	0,4	0,2	16,8
7.	Фон + Адоб Марганец	78,3	23,3	6,7	2,8	0,1	16,8
8.	Фон + Адоб Бор + Адоб Марганец	86,7	21,9	5,3	9,1	1,6	17,0
	НСР <sub>005</sub>						0,5

В контроле (без опрыскивания растений в период вегетации микроудобрениями) развитие гнили на корнеплодах составило 24,7%. В опытных вариантах развитие заболевания колебалось от 21,1% до 24,4%. Разница между вариантами была несущественной.

Корнеплоды, выращенные с применением микроудобрений, имели более высокую сахаристость как в период вегетации, так и после их хранения. Исключенные составляют варианты с применением борной кислоты и Эколист Моно Бор+Эколист Моно Марганец. В данных вариантах отмечено снижение сахаристости корнеплодов (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние последствий обработки растений сахарной свеклы в период вегетации микроудобрениями на технологические качества корнеплодов сахарной свеклы, снятых после хранения (ОАО «Скидельский сахарный комбинат», 2012 г., Гибрид Данте)

N п/п	Вариант опыта	Сахаристость, %		Содержание, ммоль на 100 г (после снятия корнеплодов с хранения)		
		до закладки на хранение	после снятия с хранения	Na	K	альфа-аминного азота
1.	Фон – без применения микроудобрений - контроль	16,45	15,94	0,75	5,54	2,33
2.	Фон + Борная кислота	16,54	15,61	0,58	6,37	2,62
3.	Фон + Эколист Моно Бор	16,68	16,56	0,83	5,51	2,18
4.	Фон + Эколист Моно Марганец	16,93	16,18	0,73	5,33	1,59
5.	Фон + Эколист Моно Бор + Эколист Моно Марганец	17,01	14,35	0,71	5,28	2,44
6.	Фон + Адоб Бор	16,52	16,70	0,80	5,10	2,10
7.	Фон + Адоб Марганец	16,86	16,47	0,70	5,81	2,66
8.	Фон + Адоб Бор + Адоб Марганец	16,83	16,61	0,76	5,65	1,73

В вариантах с применением Эколист Моно Бор, Эколист Моно Марганец, Адоб Бор, Адоб Бор + Адоб Марганец отмечено меньшее количество альфа-аминного азота в корнеплодах по сравнению с контрольным вариантом.

Корнеплоды, выращенные в СПК «Остромечево» Бретского района, после механизированной уборки самоходным комбайном Холмер затаривали в сетки по 20 шт. и укладывали в кагат № 15 ОАО «Жабинковский сахарный завод». После разборки кагата (14.01.2013 г.) нами был проведен фитопатологический анализ заложенных на хранение проб. Выявлено, что обработка растений микроудобрениями во время вегетации не оказывала воздействия на повышение устойчивости корнеплодов к кагатной гнили во время хранения (табл. 6). Хотя в вариантах с применением КомплекМет Бор и Адоб Бор + Гумат отмечалась тенденция к снижению развития кагатной гнили. Развитие заболевания в этих вариантах было равно 25,6% и 19,4% соответственно.

Результаты предыдущих опытов по применению фунгицидов и микроудобрений в период вегетации культуры показывают, что в варианте без применения средств химизации отмечается самый низкий уровень сахаристости корнеплодов. После хранения корнеплодов в кагате, изучив их технологические качества, нами подтверждается данная закономерность (табл. 7).

Таблица 6 – Влияние последствия обработки растений сахарной свеклы в период вегетации микроудобрениями на сохранность корнеплодов сахарной свеклы (ОАО «Жабинковский сахарный комбинат, 2012 г., Гибрид Мичиган)

N п/п	Вариант опыта	Содержание, %						Масса здоровой ткани, кг
		Распространенность кагатной гнили, %	Развитие кагатной гнили, %	Вредоносность кагатной гнили, %	Биологическая эффективность, %	Хозяйственная эффективность, %	Масса здоровой ткани, кг	
1.	Контроль (без микроудобрений)	90,0	28,1	8,2	-	-	17,2	
2.	Адоб Бор	95,0	28,9	8,0	-2,9	0,2	17,2	
3.	Амко Бор	98,3	33,1	11,2	-17,3	-3,5	16,6	
4.	Вуксал	93,3	28,1	7,7	0	0,5	17,1	
5.	МикроСтим	86,7	27,8	8,6	0,8	-0,5	17,1	
6.	КомплеМет Бор	88,3	25,6	6,6	9,2	1,6	17,5	
7.	Эколист Моно Бор	93,3	35,0	12,9	-24,1	-5,7	16,9	
8.	Адоб Бор + Гумат	75,0	19,4	4,6	30,4	3,7	17,8	
	НСР <sub>005</sub>						0,69	

Таблица 7 – Влияние последствий обработки растений сахарной свеклы в период вегетации микроэлементами на технологические качества корнеплодов сахарной свеклы, снятых после хранения (ОАО «Жабинковский сахарный комбинат, 2012 г., Гибрид Мичиган)

N п/п	Вариант опыта	Сахаристость, %		Содержание, ммоль на 100 г. (после снятия корнеплодов с хранения)		
		до закладки на хранение	после снятия с хранения	Na	K	альфа-аминового азота
1.	Контроль (без микроудобрений)	16,90	16,14	0,12	5,01	2,55
2.	Адоб Бор	17,45	16,24	0,16	5,95	3,12
3.	Амко Бор	17,14	16,34	0,25	5,94	2,63
4.	Вуксал	17,15	14,96	0,18		
5.	МикроСтим	17,23	16,16	0,16	5,47	2,30
6.	КомплеМет Бор	17,10	16,55	0,16	4,99	2,20
7.	Эколист Моно Бор	17,80	15,72	0,32	5,35	2,73
8.	Адоб Бор + Гумат	17,27	16,05	0,15	4,86	2,40



Нами была поставлена задача оценить влияние внесения микроудобрений в период вегетации культуры на поражаемость корнеплодов возбудителями кагатной гнили *in vivo*. Для этого в лабораторных условиях проведено заражение корнеплодов, выращенных на различных фонах минерального питания, возбудителями кагатной гнили. Выявлено, что внесение микроудобрений в период вегетации не оказывает влияния на повышение устойчивости корнеплодов к патогенам (табл. 8).

Таблица 8 – Влияние обработки растений сахарной свеклы в период вегетации микроэлементами на урожайность к возбудителям кагатной гнили

№/п	Вариант опыта	Phoma betae		Alternaria spp.		Sc. sclerotiorum		Fusarium spp.		Botrytis cinerea	
		затяжные об- восты	затяжные об- восты	затяжные об- восты	затяжные об- восты	затяжные об- восты	затяжные об- восты	затяжные об- восты	затяжные об- восты	затяжные об- восты	затяжные об- восты
<b>СПК «Островец»»</b>											
1.	Контроль (без микроудобрений)	8,8	высокая	8,7	высокая	6,8	средняя	8,8	высокая	8,7	высокая
2.	Адоб Бор 2+2 л/га	8,8	высокая	8,8	высокая	6,3	средняя	8,8	высокая	8,7	высокая
3.	Амко Бор 2+2 кг/га	8,8	высокая	8,5	высокая	6,7	средняя	8,8	высокая	8,8	высокая
4.	Буксал 2+2 л/га	8,8	высокая	8,7	высокая	6,8	средняя	8,8	высокая	8,8	высокая
5.	МикроСтим 2+2 л/га	8,7	высокая	8,7	высокая	6,5	средняя	8,8	высокая	8,8	высокая
6.	КомплеМет Бор 2+2 л/га	8,8	высокая	8,8	высокая	6,8	средняя	8,8	высокая	8,7	высокая
7.	Эколист Моно Бор 2+2 л/га	8,3	высокая	8,3	высокая	6,8	средняя	8,5	высокая	8,5	высокая
8.	Адоб Бор 2+2 л/га + Гумат 0,2+0,2 кг/га	8,5	высокая	8,7	высокая	6,3	средняя	8,8	высокая	8,5	высокая
<b>ОАО «Черлена»»</b>											
1.	Контроль (без микроудобрений)	8,3	высокая	6,8	средняя	6,2	средняя	6,7	средняя	6,7	средняя
2.	Борная кислота, 1,5+2,0 кг/га	8,3	высокая	6,2	средняя	6,3	средняя	6,3	средняя	6,2	средняя
3.	Эколист Моно Бор, 1,5+2,0 л/га	8,7	высокая	6,5	средняя	6,3	средняя	6,5	средняя	6,5	средняя
4.	Эколист Моно Марганец, 0,5+0,7 л/га	8,7	высокая	6,8	средняя	6,2	средняя	6,3	средняя	6,7	средняя
5.	Эколист Моно Бор, 1,5+2,0 л/га + Эколист Моно Марганец, 0,5+0,7 л/га	8,5	высокая	6,8	средняя	6,8	средняя	6,8	средняя	6,5	средняя
6.	Адоб Бор, 1,5+2,0 л/га	8,3	высокая	6,8	средняя	6,2	средняя	6,8	средняя	6,7	средняя
7.	Адоб Марганец, 0,5+0,7 л/га	8,7	высокая	6,5	средняя	6,5	средняя	6,8	средняя	6,8	средняя
8.	Адоб Бор, 1,5+2,0 л/га + Адоб Марганец, 0,5+0,7 л/га	8,7	высокая	6,8	средняя	6,8	средняя	6,8	средняя	6,8	средняя

**Заключение.** Таким образом, результаты проведенных исследований показывают, что обработка растений сахарной свеклы в период вегетации микроудобрениями не оказывает влияния на повышение устойчивости корнеплодов к возбудителям кагатной гнили как при искусственном заражении корнеплодов, так и при хранении их в кагатах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Татур, И.С. Церкоспороз в посевах сахарной свеклы / И.С. Татур, Н.А. Лукьянюк, О.П. Бендузан // Сейбит. – 2003. – № 1. – 20 с.
2. Шевченко, В.Н. Кагатная гниль сахарной свеклы / В.Н. Шевченко // Свекловодство / под ред. Е.Н. Савченко. – Киев, 1959. – Т. 3. – 523-538 с.
3. Красюк, Н.А. Современные технологии производства и использования сахарной свеклы / Н.А. Красюк. – Минск, 2010. – 502 с.
4. Рекомендации по снижению гнилей корнеплодов в период вегетации и при хранении сахарной свеклы в кагатах / Н.А. Лукьянюк [и др.]. – Несвиж, 2011. – 23 с.
5. Вострухин, Н.П. Сахарная свекла на Несвижчине / Н.П. Вострухин. – Минск, 2007. – 192 с.
6. Вострухин, Н.П. Сахарная свекла / Н.П. Вострухин. – Минск, 2011. – 384 с.
7. Грищенко, Н.Н. Эффективность микроудобрений в современной технологии возделывания сахарной свеклы / Н.Н. Грищенко // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – № 6 (67). – 43-44 с.
8. Шикальчик, Н.В. Фитосанитарное состояние посевов сахарной свеклы и защита их от болезней / Н.В. Шикальчик // Аховараслін. – 1999. – № 4. – 25 с.
9. Приемка и хранение сахарной свеклы: технол. регламент / Белорус. гос. концерн пищевой пром-сти "Белгоспищепром", РУП "Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по продовольствию". – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 431 с.
10. Гамуев, В.В. Защита сахарной свеклы от вредителей и болезней / В.В. Гамуев, В.О. Гамуев // Сахар. свекла. – 2004. – № 5. – 27-28 с.
11. Поляков, И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом) / И.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1984. – 318 с.
12. Просвиряков, В.В. Распространенность и вредоносность кагатной гнили сахарной свеклы в Республике Беларусь / В.В. Просвиряков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «Гродн. гос. аграр. ун-т»; под ред. В.К. Пестиса. – Гродно, 2007. – Т. 1: Агрономия, Экономика. – 143-149 с.
13. Свиридов, А.В. Методы и результаты фитопатологической оценки гибридов сахарной свеклы к возбудителям кагатной гнили грибного происхождения / А.В. Свиридов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы / Сборник научных трудов. Гродно, 2013. – Том. 22. Агрономия. – 149-158 с.
14. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высш. с.-х. учеб. заведений по агроном. специальностям / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.