

# АГРОНОМИЯ



УДК 634.721/.721:631.8:631.559:631.445.4

**В.Ф. Северин**

## ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСАДОЧНОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ

**Ключевые слова:** сорт Приморский чемпион, предпосадочное внесение минеральных удобрений, азот, фосфор, калий, первый год плодоношения, схема опыта, урожайность, смородина.

### Введение

Предпосадочное или стартовое внесение минеральных удобрений в посадочную борозду оказывает сильное влияние на рост надземной части кустов смородины черной. Нами это показано ранее на примере сорта Приморский чемпион [1]. Наиболее существенное влияние на рост надземной части однолетних и двухлетних кустов оказывает совместное внесение азотных и фосфорных удобрений в одинарной и двойной дозах при умеренном калийном питании. При этом доза азота должна быть меньше или равна дозе фосфора. Внесение только азотных или только калийных удобрений, как и совместное внесение азотных и калийных удобрений, не способствует формированию хорошо развитой надземной части куста. Аналогичное действие оказывает и обильное азотное питание (три дозы в питательной смеси) при недостатке фосфора (одна доза).

В настоящей работе мы оцениваем влияние предпосадочного внесения удобрений на урожайность смородины в первый год плодоношения и даем оценку возможного урожая во второй год через расчет потенциальной продуктивности.

### Методика

Опыт проведен с сортом Приморский чемпион в 1977-1980 гг. на Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им. И.В. Мичурина. Почва в опыте – чернозем выщелоченный среднесуглинистый среднемощный среднегумусный. Мощность гумусового горизонта – 30-35 см. Содержание гумуса в этом слое составляет 5,2-7,8%, а в слое 0-50 см – 4,8%. Реакция почвенного раствора нейтральная, благоприятная для роста растений.

Схема опыта состоит из 16 вариантов и является выборкой из схемы в 64 варианта. Предложена В.Н. Перегудовым для расчета оптимального варианта на ЭВМ на основе полученных результатов [2]. Схема опыта приведена в таблице.

В делянке 15 кустов. Повторность 4-кратная. Размещение растений – 3,0x0,7 м. Растения посажены осенью 1977 г. в борозды глубиной 25-30 см, нарезанные окучником.

Первое внесение фосфорных и калийных удобрений проведено осенью 1977 г. в борозды перед посадкой растений. Удобрения перемешаны с почвой. Азотные удобрения внесены весной 1978 г. поверхностно в полосу ряда шириной 50 см и заделаны тяпкой, потом граблями. За единицу дозы взято 10 г д.в. удобрения на куст, или примерно 50 кг/га. Сроки предпосадочного внесения удобрений определены принятыми в садоводстве рекомендациями: фосфор-

ные и калийные – осенью, а азотные – весной [3].

Второе внесение всех удобрений осуществлено осенью 1978 г. За единицу дозы каждого удобрения взято 15 г/куст д.в., или примерно 70 кг/га. Удобрения внесены в борозды, нарезанные окучником с каждой стороны ряда смородины на расстоянии 50 см от центра куста. После внесения удобрения засыпаны. Затем проведен полив с помощью ДДН-70 поливной нормой 200 м<sup>3</sup>/га.

Первый учет урожая проведен в 1980 г. на третий год роста кустов. Оценка заложенного урожая 1981 г., или у четырехлетних кустов, проведена просмотром каждой почки под бинокулярным микроскопом БМ-2-51 с учетом всех зачаточных цветков на терминальных и аксиллярных кистях. Повторность отбора ветвей – 3-4-кратная. Всего для просмотра срезано 54 ветки в сроки от 4 октября 1980 г. до 30 января 1981 г. Ветви до просмотра хранились при температуре, близкой к 0°C, а затем непосредственно перед просмотром почек обновленным срезом находились в течение 2-3 суток в воде. Просмотрено 6008 почек.

### Результаты

Смородина в Сибири способна плодоносить уже на 2-летних кустах. Кусты сорта Приморский чемпион на госсортоучастках Сибири и в наших опытах в этом возрасте при схеме посадки 3х1 м показывали урожайность 2-3 т/га [4], а в возрасте 3 года – 11,9 т/га [5].

Однако на промышленных плантациях такой уровень плодоношения в Сибири не удается. Одной из причин остается выбор сорта. В 70-х годах прошлого столетия этот выбор был очень ограничен. В основном использовали сорт Приморский чемпион. Обладая огромной потенциальной возможностью к плодоношению – до 50 т/га [6], сорт имеет существенные недостатки. Он очень рано начинает вегетацию и в цветущем состоянии часто попадает под заморозки, теряя урожай частично или полностью. Сорт рано заканчивает период вегетации и хорошо подготовленные к зимовке ткани имеют очень высокую зимостойкость древесины, которая выдерживает морозы до –50°C и ниже. Однако к периоду зимовки генеративные органы в почках имеют глубокую дифференциацию тканей, и это губительно сказывается на их устойчивости к низкой температуре в период колебаний

температуры, особенно в начале зимы, когда снежный покров невелик и кусты не укрыты снегом. При колебании температуры от плюсовой до минусовой на 30°C у сорта гибнут все зачатки цветков [7].

Поэтому исследуя в опыте влияние удобрений на урожайность кустов смородины, остановимся прежде на складывающихся погодных условиях в период подготовки их к плодоношению.

1979 год. В преддверии зимы 1978-1979 г. осень 1978 г. была продолжительной, теплой и сухой. За сентябрь и октябрь выпало 54,6 мм осадков при норме за эти месяцы 85,4 мм. Снеговой покров установился 3 ноября при средней многолетней 30 октября.

Условия осени способствовали глубокой дифференциации генеративных органов. И хотя зима отмечена как снежная, поскольку за ноябрь-март выпало 175,4 мм осадков при норме 119 мм, все же в конце третьей декады ноября – первой декаде декабря снега было еще мало. Высота снежного покрова составила лишь 30% от его высоты в конце зимы. Снег покрывал ветви смородины только в нижней части куста. Именно в это время (7-10 декабря) наблюдалось изменение температуры в течение суток на 20-30°C. Это отрицательно сказалось на перезимовке почек из-за снижения морозостойкости их тканей. Поэтому на всех плантациях смородины, в том числе и на опытной, в период резких изменений температуры генеративные органы в почках выше уровня снежного покрова вымерзли. Снег, сглаживая колебания температуры воздуха, сохранил цветки от вымерзания. Но и здесь, в нижней части куста, несмотря на наблюдавшееся цветение, завязываемость ягод смородины была или слабой, что наблюдалось на некоторых плодоносящих промышленных плантациях, или практически отсутствовала, как на опытном участке.

Лето жаркое и сухое. Осень продолжительная, теплая, влажная. В первой декаде декабря в течение семи суток максимальная температура днем поднималась до 0...+4°C, 14 и 15 декабря максимальная температура составила +0,5 и +1,4°C. Почки смородины в это время находились в набухшем состоянии. В вегетативно-генеративных почках у зачатков цветков отмечено хорошее развитие пыльников. 16 декабря температура понизилась от –4 до –25°C, в следующие сутки – от –23 до –35°C и удерживалась на этом уровне до конца декады.

1980 год. Зима 1979-1980 г. – мало-снежная. За декабрь-март выпало осадков в виде снега 53,5 мм при норме 119 мм. Резкие колебания температуры проходили при высоте снежного покрова около 30 см. Это составляло 64% от высоты снежного покрова к концу зимы.

Резкое понижение температуры в середине декабря привело к гибели генеративных органов у сорта Приморский чемпион. Они сохранились лишь в тех почках, которые в это время были укрыты каким-либо слоем снега, хотя бы и минимальным.

Весна ранняя, но теплая. Сумма среднесуточных температур выше 10°C к 31 мая составила 386°C, что на 95°C больше нормы. В период цветения смородины в опыте заморозков не отмечено. Напротив, во время массового цветения отмечена низкая влажность воздуха и высокая температура, что не способствовало завязываемости ягод.

Однако небольшая урожайность на уровне 2,4-4,0 т/га в зависимости от варианта опыта отмечена и приведена в таблице. Наиболее обильно кусты плодоносили в варианте 020 – 3,82 т/га и 131 – 4,0 т/га, или в вариантах, где использовали только фосфорное удобрение в двойной дозе, и в тройной дозе, но при наличии в питании одинарной дозы азота и калия, которые смягчали отрицательное воздействие на зачаточные цветки погодных условий. В варианте только с азотным питанием (200) или азотным на фоне калийного (202) урожайность, соответственно, составила 2,4 и 2,7 т/га и по сравнению с вариантом без внесения удобрений (000, контроль) была достоверно ниже.

Но что ожидали растения на четвертый год роста? Осень 1980 г. продолжительная, теплая, сухая, что способствовало глубокой дифференциации почек и снижению их зимостойкости. В отдельных случаях на ряде сортов, в том числе и Приморском чемпионе, наблюдалось распускание верхушечных почек побегов, то есть вторичный рост. Повторялся сценарий в погоде и ее воздействии на растения двух предыдущих лет. В этой ситуации, чтобы оценить воздействие удобрений на генеративную сферу и выяснить возможность сорта в плодоношении, было принято решение просмотреть почки на двухлетних ветвях и по количеству зачаточных цветков на кусте рассчитать возможную урожайность кустов в 1981 г.

Расчет сделан из прироста куста в 1980 г., нагрузки на 1 м прироста зачаточных цветков, количества зачаточных цветков на кусте и количества кустов на 1 га при посадке 3 x 0,7 м = 4762. Принято, что каждый зачаточный цветок формирует ягоду. У Приморского чемпиона ягода некрупная. Ее масса для всех вариантов опыта принята 0,6 г. Результаты расчета приведены в таблице.

Анализ таблицы показывает, что предпосадочное внесение минеральных удобрений существенно влияет на формирование потенциального урожая смородины. В вариантах 131 и 133, или при внесении высоких доз фосфора на фоне азота и калия, потенциальная урожайность составляет 60,4 и 60,3 т/га. При внесении только азотных (вариант 200) и особенно калийных (вариант 002), а также обильном азотном (вариант 333) и калийном (вариант 113) питании и недостатке в балансе питания фосфора к азоту и калию, формируется более низкий урожай, чем в контрольном (без внесения удобрений) варианте.

В питательной смеси должны присутствовать все три элемента – азот, фосфор и калий, но фосфора должно быть существенно больше. Если эта пропорция не соблюдается, то формируемая будущая урожайность будет оставаться на уровне варианта без удобрений или существенно ниже. Так, в варианте 131, который можно принять за оптимальный, она составляет 60,4 т/га, в варианте 111 – только 55,2 т/га, или достоверно ниже, чем в оптимальном варианте. При внесении двойных доз азота, фосфора и калия (вариант 222) она остается на уровне контрольного варианта 50,1 т/га, а при внесении тройных доз всех удобрений (вариант 333), или очень высокой нагрузки питательных солей на куст, урожайность снижается до 40,4 т/га, составляя лишь 66% от оптимального варианта.

Потенциальная урожайность в 40-60 т/га безусловно является очень высокой и она теоретическая. Но насколько возможно ее приближение к фактической? Это связано с сохранностью и продуктивностью буквально каждой почки на ветке и листа, в пазухе которой эта почка сформирована. Болезни и вредители такой сохранности почки и листа не способствуют, как и неаккуратная работа механизаторов на плантации с сельскохозяйственными орудиями на тракторах без защитных кожухов.

Урожайность смородины сорта Приморский чемпион фактическая (1980 г.) и потенциальная (1981 г.) в зависимости от доз и сочетаний предпосадочного внесения минеральных удобрений, т/га

Вариант (дозы азота, фосфора и калия)	Прирост побегов в 1980 г., м/куст	Зачатков цветков под урожай 1981 г., шт.		Кол-во зачатков цветков на кусте, шт.	Масса ягод на кусте, г	Урожайность, т/га		Ур-ть факт. к потенциальной, %
		на ветви	на 1 м прироста			фактическая в 1980 г.	потенциальная в 1981 г.	
000	30,9	1044	571	17644	10646	3,1	50,7	6,1
200	23,8	1321	687	16351	9811	2,4	46,7	5,1
020	39,5	713	411	16235	9741	3,8	46,4	8,2
002	29,7	1136	498	14791	8875	3,6	42,3	8,5
220	31,0	1048	585	18135	10881	2,9	51,8	5,6
022	25,9	1044	498	12898	7739	3,2	36,9	8,7
202	34,8	894	497	17296	10738	2,7	49,4	5,5
111	36,2	1085	534	19331	11599	3,0	55,2	5,4
222	36,4	1181	482	17545	10527	3,7	50,1	7,4
333	27,1	1097	522	14146	8488	3,5	40,4	8,7
113	29,3	1160	523	15324	9194	4,0	43,8	9,1
131	33,2	1460	637	21148	12689	3,9	60,4	6,5
311	30,2	1057	558	16852	1011	3,0	48,1	6,2
133	32,8	1353	643	21090	12654	3,0	60,3	5,0
331	36,4	1063	495	18018	10811	3,3	51,5	6,4
313	34,5	877	465	16043	9626	3,1	45,8	6,8
НСР <sub>05</sub>	5,3					0,5	6,5	
P, %	5,8					5,4	5,5	

Высокая продуктивность плантации возможна при сохранности всех посаженных кустов и немыслима без реализации всех зачаточных цветков в ягоды. Такая реализация возможна, как показывает наш вегетационный опыт на черноземе выщелоченном, проводимый в 1971 г. вблизи пасеки, или при эффективном пчелоопылении. В лучшем для опыта варианте N2P1K1 в сосудах на 19 кг абс. сухой почвы завязываемость ягод составляла 98%.

### Выводы

1. Внесение минеральных удобрений перед посадкой смородины черной является обязательным агроприемом в ее технологии выращивания на черноземе выщелоченном, сравнительно богатом азотом, но мало обеспеченном для смородины фосфором.

2. Баланс удобрений в стартовом питании молодых кустов должен строиться таким образом, чтобы в питательной смеси были азот, фосфор и калий, но доза фосфора превышала дозы всех других элементов до 3 раз.

3. Внесение только азотных или калийных удобрений отдельно или вместе не способствует формированию высокого урожая.

4. Двойные и тройные дозы всех удобрений, когда фосфорные удобрения не преобладают над азотными и калийными, не способствуют формированию будущего высокого урожая.

5. Фактический урожай сорта Приморский чемпион после сложившихся условий зимовки в 1979-1980 г. в 1980 г. при сбалансированном азотно-фосфорно-калийном питании 1:3:1 составил только 6,5% от потенциальной в 1981 г., и существует огромный резерв в его увеличении. Однако материалы опыта показывают, что сорт Приморский чемпион, имея колоссальные возможности к плодоношению, для выращивания в Сибири не пригоден, и введение его в районированный сортимент для многих регионов Сибири являлось ошибкой.

### Библиографический список

1. Северин В.Ф. Влияние предпосадочного внесения минеральных удобрений на рост надземной части куста смородины черной / В.Ф. Северин // Аграрная наука – сельскому хозяйству: матер. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. Кн. 1. С. 491-496.

2. Проведение многофакторных опытов с удобрениями и математический анализ их результатов: методические указания /

под общ. ред. В.Н. Перегудова. М., 1976. 112 с.

3. Рекомендации по садоводству в Новосибирской области. Новосибирск, 1975.

4. Северин В.Ф. Скороплодность и потенциальная продуктивность сортов черной смородины в Сибири / В.Ф. Северин // Селекция и сортоизучение черной смородины. Мичуринск. С. 109-115.

5. Северин В.Ф. Предпосадочное внесение высоких доз органических и фосфорно-калийных удобрений в насаждения черной смородины / В.Ф. Северин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2003. № 2. С. 154-160.

6. Северин В.Ф. Оценка влияния минеральных удобрений на формирование биологического урожая черной смородины / В.Ф. Северин // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа: тез. докл. и выступлений на Международной науч.-метод. конференции (г. Орел, 18-21 июля 2000 г.). Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2000. С. 196-197.

7. Северин В.Ф. Зимостойкость генеративных органов смородины и методические основы ее предварительного определения / В.Ф. Северин. Бердск: МОО «Пеликан», 1996. 25 с.



УДК 633.37 К:631.5

**В.Г. Храмцева,  
В.В. Остапенко,  
Р.А. Андреева**

## ДОЛГОЛЕТНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЛАКОВО-КОЗЛЯТНИКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ

**Ключевые слова:** козлятник, злак, травосмесь, долголетие, удобрение, высота растений, динамика участия видов, урожайность, сбор энергии, сбор протеина.

### Введение

В разных регионах страны отмечается значимая роль козлятника восточного для кормопроизводства, улучшения плодородия почвы, сохранения пашни от деградации [1-3].

Для этой культуры характерны долголетие, способность формировать значительный урожай кормовой массы в ранние сроки весной, стабильная семенная продуктивность [4]. Чаще рекомендуют выращивать козлятник в одновидовых посевах, однако целесообразным является и вариант выращивания козлятника в травосмесях со злаками. Если он обеспечивает длительное использование травостоя и получение кормовой массы с высоким содержанием протеина, то злаковый компонент делает фитоценоз более стабильным, а кормовую массу лучше сбалансированной по элементам питания.

Такие травосмеси устойчивее к внедрению несеечных трав и способны произрастать в широком диапазоне почвенных условий.

### Объекты и методы

В течение 10 лет (1996-2005 гг.) проводились исследования по изучению динамики количественного участия сеяных компонентов и продуктивности травосмесей козлятника восточного сорта Гале с овсяницей тростниковой сорта Лира, овсяницей луговой сорта ВИК 5, кострцом безостым сорта Моршанский 760, тимофеевой луговой сорта ВИК 5.

Экспериментальные травостои были созданы в 1996 г. на опытном поле академии в Великолукском районе Псковской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая с содержанием в слое 0-30 см гумуса 1,5%, легкогидролизуемого азота 105 мг, подвижных форм фосфора и калия 167 и 66 мг/кг почвы, рН солевое 5,3. Обработка почвы для проведения посева была общепринятой. За день до посева была