

ЕМ 8903-R
Январь 2006

Ежевика и Малина

Дж. Харт, В. Стрик и Х. Римпел
Перевод: Нино Адамс

Несколько видов ягодных культур коммерчески выращивают в штате Орегон, в том числе, летом плодоносящие и плетью-плодоносящие малины (красная и черная) и ежевика то есть ажина. Эта публикация направлена на оценку содержания и внесения питательных веществ, применяющихся в выращивании кустарных ягод в западной части Орегона.

В Этой местности, ягоды обычно выращиваются на почвах Алоха, Джори, Ньюберг, Выламет, Вудборна или Саума. Как обычно, для малины, расстояние между растениями и в рядах 2.5 фута на 10 футов, для ежевики – 4-6 фута на 10 футов. Рекомендации в этой публикации основаны на научных исследованиях, и опыта работы в производстве полукустарных ягод, используя выше упомянутые схемы посадки.

Использование удобрений должны быть частью целого производства. Внесение питательных веществ влияет на урожайность, качество ягоды, зрелости и устойчивости растений. Менеджментские подходы выращивания полукустарных ягод, начиная с использования сертифицированных саженцев, оращения до-и-после сборки урожая, должны быть проведены своевременно и надлежащем образом, с тем что-бы растения получили всю благу от удобрений.

Питательные вещества не являются заменителем несвоевременного оращения, позднего сбора урожая или не удачной борьбы с насекомим, болезнями, грызунами или сорняками. Свойства почвы, такие как кислотность pH и/или плохая водопроницаемость (дренаж), существенные факторы в получении высокого урожая ягод. Увеличивание дозы питательных веществ или добавление удобрений в достаточном количестве, не исправят эти ограничивающие факторы.

Фермерам, с помощью представителей областного исследовательного центра и консультантов, следует рассмотреть вопрос о потребности питательных веществ каждого участка. Регулярный сбор образцов и анализ почвы и тканей листьев являются полезным подходом в определении необходимости внесения питательных веществ.

Для более усовершенственной интерпретации анализа почвы и тканей листьев, очень полезно вести учет погоды, проблем с болезнями, сроки и нормы расходов удобрении. Кроме этого, наблюдение роста

растений в течение года, количество плетей, (всходов), их диаметр и длина, размеры боковых плодоносящих плетей, количество урожая, цвет листьев и качество ягод (гнилые или деформированные ягоды) также полезны при определении потребностей питательных веществ.

Цель использования удобрений для высоко-стоимых культур, является сокращение ограничений в достижении высокого урожая и качества ягод с помощью внесения удобрений заранее, до появления признаков надобности. Внесение питательных веществ должно быть основана на анализах почвы и тканей,



Рисунок 1. – Красная малина – с левой стороны – достаточное количество азота; с правой – недоснаток азота.



Рисунок 2. – Красная малина – с левой стороны – достаточное количество азота; с правой – недоснаток азота.

листьев а также опыта фермера. Стоит рассмотреть потенциальный доход от инвестиций в удобрения, а также охраны окружающей среды и государственных регулирований.

Внесение удобрений должно быть *Био* логичным и производить существенное изменение в росте растений или наличия в них питательных веществ. Биологические изменения, вызванные внесением удобрения, должны увеличить урожай или качество и принести доход от инвестиции.

Для адекватного роста вегетационных частей растений и формирования плодов, ягоды нуждаются в химических веществах из воздуха, воды и почвы. Низкий уровень питательных веществ сказывается на рост растения и урожай. Очень низкий уровень питательных веществ может вызвать визуальные признаки неполадок растений, такие как обесцвечивание и искажение (Рис. 1 и 2). Регулярный анализ тканей может обнаружить низкую концентрацию питательных веществ до появления визуальных признаков или снижения урожая.

Анализ тканей растений показывает какие элементы соответствуют норме, какие являются в избыточном или недостаточном количестве. Для многолетних растений, как например, ежевика и малина, изменения в анализе тканей может быть не обнаружено за год или два, после внесения неподвижных элементов на поверхность почвы таких, как фосфор и калий.

Анализ тканей основан на регулярном отборе образцов, выборе соответствующих частей растения и «стандартных» норм элементов для сравнения. В следующих разделах приведены инструкции образцов почвы и тканей.

Анализ Ткани

Минеральные вещества, такие как азот (N), фосфор (P) и калий (K) добавляются в виде удобрения дополнительно к питательным веществам, находящийся в почве. Для выявления содержания питательных веществ, анализом сухих частей растения, вы можете оценить адекватность минеральных веществ. Эта информация поможет вам узнать, нуждаются ли растения в удобрениях и если это так, то каких именно и в каком количестве.

Анализ тканей можно использовать в целях:

- Прогнозирования потребности удобрения в годовых культурах;
- Диагностики проблем;
- Оценки программы удобрения для многолетних культур.

Анализ тканей можно использовать для мониторинга и регулирования использования удобрений на ранней стадии роста однолетних культур, таких как картофель, сахарная свекла или салат. Анализ тканей может помочь фермеру предвидеть потребности в удобрениях этих культур.

В отличие от однолетних культур, анализ тканей не очень полезен для прогнозирования потребности в удобрениях многолетних культур на текущий

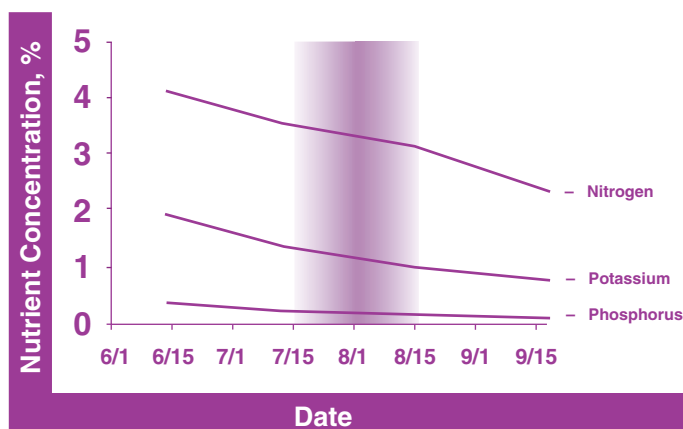


Рисунок 3. – Изменение концентраций азота, фосфора и калия в листьях красной малины «Миикер» в вегетационном периоде 2001 года. Анализ ткани листьев должен быть произведен когда концентрация питательных веществ в листьях относительно стабильное (в тени).

сезон, таких как малина и ежевика. В частности, это связано с минимальным кратковременным эффектом от внесения удобрения на поле. Таким образом, для оценки программы удобрения на следующий год, анализ тканей предпочтительно проводить в конце сезона.

Если такие проблемы, как слабый рост растения или обесцвечивание трости появляются в течении сезона, вы можете использовать сравнительный анализ ткани для проверки возможной нехватки того или иного удобрения. Для выявления нехватки питательных веществ в растении, вы можете собрать образцы в любое время сезона. Однако, если вы не проводите анализ в конце Июля или Августа (смотрите «Когда производить анализ»), то, для сравнения, вы должны собрать образцы от здоровых растений тоже.

До использования анализа ткани, для оценки потребности в удобрениях, вам понадобится следующая информация, которая приведена в этой публикации:

- Время собрания образцов,
- Часть растения, как образец для анализа,
- Пределы нормальных или достаточных концентраций каждого элемента для объяснения результатов анализа.

Когда Проводить Анализ?

Образцы ткани листьев должны быть собраны когда концентрация питательных веществ стабильная. Образцы, собранные за несколько дней друг от друга в периоды быстрого изменения концентрации питательных веществ, могут дать совершенно разные результаты. Изменение концентрации N, P, и K в листьях плети «Meeker» красной малины показано на рисунке 3. Концентрация питательных веществ в ткани быстро меняется в начале вегетационного сезона; Рекомендуется сравнить концентрацию питательных веществ в ткани в конце июля и в начале августа с концентрацией питательных веществ в ткани в середине июня.

Уровень N и K существенно меняются во время сезона и достигают стабильного уровня в конце июля и начале Августа. Образцы, собранные в этот период, должны производить последовательные аналитические результаты.

Рисунок 3 также иллюстрирует риск по поводу собирания образцов в конце сентября. Концентрация азота уменьшается когда растение переходит в пассивный режим, так что эти образцы не могут дать точную картину ситуации в течение вегетационного сезона.

Соберите образцы тканей малины и ежевики во время стабильного периода - с конца июля до начала августа. Сбор образцов ткани в любое другое время не рекомендуется, за исключением случаев, когда сравнительный анализ должен быть произведен для выявления возможного недостатка питательных веществ.

Части Растения Для Анализа

Не следует смешивать образцы разных сортов. Соберите 50 новых, полностью сформированных листьев на плети, 12 дюймов от кончика плети. Соберите только один лист с одной плети. Один образец не должен представлять площадь более 5 акров, или содержать листья из более чем 50 плетей.

Если возможно, соберите здоровые листья, то есть свободные от болезни или других повреждений. Соберите листья с черешков, не мойте их. Положите образцы (листья) в бумажные пакеты (не в пластиковые). Высушите образцы или отправьте их в лабораторию как можно скорее. Чтобы избежать порчу образцов, отправьте свежие образцы в начале недели, чтобы обеспечить их доставку перед выходными.

Список лабораторий которые производят анализ, доступны в публикации EM 8677, A List of Analytical Laboratories Serving Oregon (Список Аналитических Лабораторий Обслуживания Орегон).

Частота Отбора Образцов

В идеальном случае, вы должны ежегодно производить анализ ткани ежевики и малины из всех участков. Тем не менее, вы можете думать, что ежегодный анализ не является обязательным или необходимым с финансовой точки зрения. Невзирая на что, вы ежегодно проводите анализ ткани листьев или нет, желательно разработать план регулярного анализа.

Начните с тех участков, где растения не растут или не дают урожай, таких, как вам хотелось бы. Ежегодный анализ ткани листьев с этих участков будет необходимо проводить до определения и решения проблемы.

Разделите оставшуюся часть ваших участков на две или три группы. Сделайте анализ ткани из каждой группы ежегодно, таким образом, вы проверите

половину или одну треть площади каждый год.

Интерпретация Лабораторных Результатов

Сравните результаты лабораторных исследований со значениями в таблицах приведенные на страницах 5-7, чтобы определить, достаточное ли количество питательных веществ были поставлены растениям из почвы и удобрений. Наблюдайте на ростом плети и количеством урожая с прошлого сезона. Выберите комбинацию анализа тканей листьев и роста растений, приведенных ниже, которая соответствует вашей ситуации. Следуйте инструкциям для соответствующих категорий.

- Низкий уровень анализов тканей и обильный рост плети.

Для летом плодоносящей красной малины, плети должны быть от 7 до 9 футов в длину и ½ дюйма в диаметре. Рост плети от 12 до 15 футов для стелющихся сортов (Бойзен, Логан, Мериот, Котата и Вечнозеленная ежевика без шипов) является адекватным. Если рост плети обильный, внесение дополнительных удобрений не рекомендуется. Такая ситуация обычно вызванно употреблением избыточного количества азота. Низкий уровень азота и обильный рост плетей может быть причиной очень низкого урожая. Ниже чем нормальная концентрация питательных веществ в анализе ткани с чрезмерным ростом плетей является обычным случаем. В этой ситуации, низкий уровень концентрации питательных веществ в ткани имеет место, когда содержание питательных веществ в ткани разбавляются интенсивным ростом растений. Это положение исправится само-сабой, когда рост растения стабилизируется. Не рекомендуется использовать дополнительные удобрения, особенно азота, с целью корректировки низкого уровня концентрации в ткани при интенсивном росте.

- Низкий анализ ткани и слабый рост плетей.

Если плети слабые, бесцветные или низкорослые, следует применять удобрения по нормам рекомендованным представителями местной Научно-Исследовательской Станции при ОГУ (Local office of OSU Extension Service).

- Нормальный анализ ткани и рост плетей.

Если анализ ткани и рост плетей в пределах нормы, следует продолжать текущую программу удобрений.

- Выше-нормы анализ ткани и слабый рост плетей.

Если плети слабые, бесцветные или низкорослые, а анализ ткани выше нормы, следует обратить внимание на стресс вызванный от вредителей, плохой водопроницаемостью почвы, засухой, заморозками, или другими факторами.

- Выше-нормы анализ ткани и рост плетей.

Если анализ ткани выше нормы и рост плетей является адекватным или чрезмерным, рекомендуется уменьшение количество удобрений, особенно азота.

Другие Соображения

Результаты анализа ткани, которые являются за пределами нормального диапазона, не могут всегда быть связаны с программой удобрения. Недостаточная концентрация минеральных питательных веществ может быть вызвано со следующими факторами: пропитанная, насыщенная или сухая почва; высокая температура; мороз; тень; сорняки, насекомые или болезни, а также повреждения, вызванные внесением гербицидов.

Несколько фунгицидов содержат питательных веществ для растений. Поскольку, образцы ткани перед анализом не промываются, высокий уровень содержания меди (Cu), марганца (Mn), или цинка (Zn) может быть результатом остатки фунгицидов. Высокая уровень бора (B) и цинка (Zn) также может иметь место, если жидкие или листовые удобрения были использованы.

Сбор Образцов Почвы

Анализ почвы является более полезным перед посадкой, чем после посадки ягодных культур. Собирать образцы почвы следует летом или осенью, перед посадкой, с целью оценки необходимого количества питательных веществ и извести. После посадки, анализ почвы может быть полезным в диагностике проблем, таких как низкое кислотность (pH) или чрезмерное соленность почвы.

Удобрения как обычно, заносят в ряды ягодных культур. Внесение удобрений в ряды обогащает, концентрирует почву питательными веществами и в то же самое время осложняет отбора образцов почвы. Фермеры хорошо осведомлены о концентрации питательных веществ на поверхности почвы при внесении удобрений в ряды. Однако, они часто забывают о вертикальной стратификации питательных веществ. Повторное внесение азота (N), фосфора (P) и калия (K) в ряды приводит к снижению кислотности (pH) почвы и увеличивает содержание фосфора (P) и калия (K) в анализе поверхностной части почвы. Фосфор (P) и калий (K) не мобильные вещества, они остаются неподвижно в почве на месте их занесения. В результате чего, анализ почвы показывает на уменьшении фосфора и калия в глубине почвы.

Дополнительная информация об отборе образцов почвы доступна в публикациях EC 628, Анализ Почвы для Садоводов и Малых Участков (Soil Sampling for Home Gardens and Small Acreages) и PNW 570-E Мониторинг Питательных Веществ Используя Менеджментский Подход (Monitoring Soil Nutrients Using a Management Unit Approach).

Азот

Потребность растений на азот меняется и оно зависит от урожая, роста плетей, возраста растений, разновидности почвы, типов орошения, осадков и сорта культуры. Рост плети - изначальный показатель

достаточности азота (N). Некоторые плети являются более энергичным чем другие, и, возможно, требуют меньше азота (N), чтобы обеспечить желанный рост плети. Как обычно, меньше азота (N) требуется в год высадки рассады ягодных культур.

Превышение нормы азота N отрицательно влияет на урожайность и может способствовать сильному вегетативному росту. Чрезмерный вегетативный рост приводит к более длинным, тонким плетям с более длинными междоузлиями, чем обычно (расстояние между почками), что соответственно снижает урожайность с каждой плети. Излишний азот (N) также может способствовать росту длинных отпрысков на плодоносящие плети, что повышает риск поломки во время машинной сборки урожая, а также риск заболевания плодов. При избыточном применении азота (N) в конце зимы или ранней весной, прочность плода может снизиться, поскольку значительная часть этого удобрения идет на плод.

Применение азота (N) должно быть основано на концентрации азота (N) в ткани листьев, на кондиции плетей, урожае и технике орошения. Концентрация азота в ткани, на основе анализа, произведенного в конце июля или в начале августа, должно быть между 2.3 и 3.0 процента. Для получения дополнительной информации, см. "Интерпретация Результатов Лабораторных Исследований".

Малина

В лето-плодоносящих красных малинах, азотные удобрения которые применяются раньше (до появления новых плетей или когда плети менее 6 дюймов в длину), используются новыми плетями, плодоносящими боковыми плетями и плодами от плодоносящих плетей. Когда азотные удобрения заносятся при наличии зеленых плодов, (примерно за 1 месяц до первого сбора урожая), большая часть азотных удобрений применяются плетями, а малая часть идет на плоды.

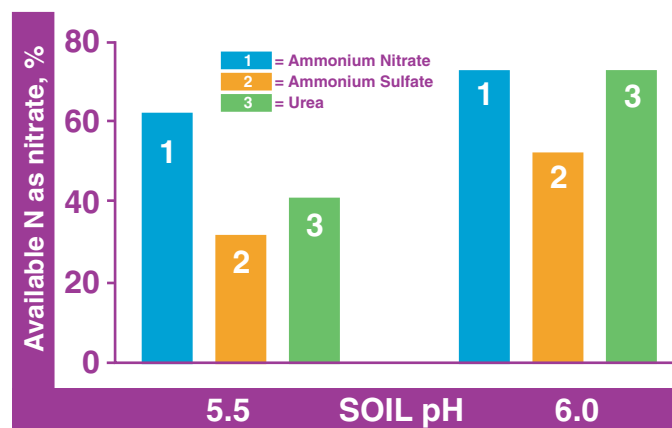


Рис. 4. – Относительная нитрификация азотных удобрений на двух разных уровнях кислотности pH почвы (азот с количеством 140 фунтов/акр был внесен весной, 7 марта, 1985 г., Хислоп Фарм)

Исследования показывают, что разделить общую сумму азота и заносить отдельно, представляется лучшим способом для поддержания урожайности текущего сезона и также здорового роста плетей. Рекомендуются заносить половину азота N примерно за неделю до появления плетей и другую половину примерно за месяц до первого сбора урожая. Показано, что, летом-плодоносящие красные малины используют около 40 процентов от хранимых запасов азота каждый год. Таким образом, аккумулированные запасы азота (в плети, в корону и корни) имеют важное значение для поддержания урожайности.

Исследование предлагает, что запоздалое удаление плетей после сбора урожая, предоставляет больше времени для перемещение азота (N) с умирающих плетей в корону и корни, сохраняя таким образом азот в растении. Однако, в некоторых случаях, ранее удаление плетей представляет лучший способ в борьбе с заболеваниями. Подрезание отплодоносивших плетей, которые молотые и оставлены на поле, тоже способствуют органическому азоту быть доступным для растений в последующих годах.

Принято, что для летом-плодоносящей красной малины (например, “Меекер”, “Каскеид Дилайт”, “Кохо”, “Выламет”) необходимо от 30 до 50 фунтов удобрений азота/акр в первый год высадки саженцев и от 50 до 80 фунтов удобрений N/акр в последующие годы. Для плодоносящих плетей первого года или осенью несущих красной малины (например, “Амити”, “Херитидж”, “Самит”), добавьте дополнительные 20 фунтов N/акр при цветении. Для черной малины (например, “Мунгер”), применяют от 20 до 40 фунтов N/акр в год высадки, и от 40 до 60 фунтов N/акр в последующие годы.

Ежевика

Стелящую ежевику выращивают ежегодного (ЕГ) или альтернативного года (АГ) системы производства. В ежегодной системе (ЕГ), плоды производятся каждый год, с плетями (плодоносящие на следующий год), которые находятся под рядами в течение плодоношения и подвязываются к проволоке в конце августа, или чаще всего, в

феврале. При системе альтернативного года (АГ) производство, выращиваются только новые плети (в год неплодоношения) и подвязываются к шпалере в соответствии росту растения и дают плоды на следующий год как «плодоносящие плети». В плодоносящий год, новые отпрыски (плети) не подвязываются, так как все – плодоносные и новые плети вырезаются чуть выше короны в октябре чтобы повторить цикл.

Исследования показывают, что стелящая ежевика (например, Котата), откладывает азотные удобрения текущего года в новые плети, плодоносящие отпрыски и в плоды. В следующем году, корни, корона, и плодоносящие плети являются источником накопленного азотного удобрения для роста плодоносящих отпрысков и плодов.

Малый запас азотного удобрения (N) используется для роста новых плетей в начале сезона. Таким образом, для поддержания хорошего роста и урожайности, очень важно, каждый год оплодотворить стелящую ежевику ежегодного (ЕГ) и альтернативного года (АГ) производства азотными удобрениями. Рекомендуются разделить общую сумму азота и заносить отдельно. Следует заносить одну часть общей суммы азотного удобрения до появления новых плетей, другую часть – за месяц до первого сбора урожая.

При системе ежегодного производства ежевики (ЕГ), где подвязывание к шпалере было произведено в феврале, с целью сохранения азотного удобрения, самым лучшим подходом является обрезка отплодоносивших плетей поздней осенью или зимой, сразу после сбора урожая. При системе альтернативного производства ежевики, в год плодоношения, не рекомендуется обрезки плетей над уровнем короны до октября, иначе, отрастания новых плетей будут истощать резервы азотного удобрения.

Как правило, для стелящей ежевики, в год посадки, рекомендуется внесение 30-50 фунтов азотного удобрения на акр и 50-70 фунтов азота/акр в следующие годы. Опыт показывает, что вечнозеленная ежевика без шипов хорошо реагирует на употребление азотных удобрений с нормой 60-80 фунтов на акр.

Таблица 1. – pH почвы и требуемые нормы извести для увеличения pH почвы на полях луговых трав (grass seed fields) после трех годового внесения азота в три разных нормах.^{а)}

Пылевато-суглинистая почва в Дейтоне			Пылевато-суглинистая почва в Конкорде		Пылевато-иловатый суглинок в Башоув			Пылевато-суглинистая почва в Амити	
Норма N	pH почвы Известь	(тонна/акр) _{б)}	pH почвы	Известь (тонна/акр) _{б)}	pH почвы	Известь (тонна/акр) _{б)}		pH почвы	Известь (тонна/ак) _{б)}
0	5.9	0	6.2	0	5.4	4.3	6.0 _{в)}	7.1	0
135	5.5	1	5.8	1.1	4.9	4.7	6.4	6.6	0
270	5.2	2	5.6	1.5	4.8	5.0	6.9	6.0	1

^{а)} Анализ проведен в ноябре 2000

^{б)} Количество извести по отношению pH почвы 6.0

^{в)} Количество извести по отношению pH почвы 5.6

Мало исследований были произведены на изучения потребности азота в выращивании сортов с прямостоячими плетями (например Навахо, Каиова) и полу-прямостоячими плетями (например, Честер без шипов, Трипел Кроун). Тем не менее, известно, что эти типы ежевики реагируют на потребления и накопления азота аналогично стелющимся типам. Прямостоячие и полу-прямостоячие типы ежевики выращиваются только по ежегодной системе производств. Как правило, применяют от 30 до 50 фунтов N/акр применяют в год посадки и от 50 до 80 фунтов N/акр в последующие годы. Высокая норма расхода азотного удобрения (80 фунтов/акр) используется для полу-прямостоячего типа ежевики.

Другие Соображения

Азотные удобрения можно эффективно употребить вместе с удобрениями фосфора и калия. Удобрение как обычно, заносят рядами, около 2 футов в ширину и по центру ряда. Азот может быть потерян с поверхности почвы, если известь было недавно занесено на участке и удобрения не были вымытые в почву с помощью дождя или орошением в течение 1 или 2 дней после внесения удобрения.

Полукустарные ягодные культуры, как ежевика и малина, используют нитратную форму азота легче чем аммиачную. Нитратный азот растворяется в воде и переходит в почву или растения быстро, но он также легко вымывается из почвы.

Поскольку нитратный азот в целом дороже чем аммиачная форма азота, многие производители применяют мочевины или других источников азота. Аммонийный азот не так легко вымывается чем нитратный азот, потому что он связывается с частицами почвы. Однако, он превращается в нитратной форме азота. Этот процесс называется «нитрификация».

Кислотность почвы pH является одним из факторов управления процесса нитрификации. Рисунок 4 иллюстрирует относительную нитрификацию аммиачной селитры (нитрат аммония, Ammonium Nitrate), сернокислой аммоний (сульфат аммония, Ammonium Sulfate) и мочевины (карбамид, Urea). Мочевина и аммиачная селитра действуют аналогичным образом, когда кислотность pH почвы составляет 6.0, но их действие различаются, когда кислотность почвы составляет pH 5.5.

Все источники азота нитрифицируются быстрее при кислотности pH 6.0 чем при pH 5.5. Аммиачный азот быстро превращается в нитрат в теплой, влажной почве с кислотностью выше pH 6.0. В Выламетском Даллине, это преобразование может быть на 50% завершено в течении 3-10 недель после внесения удобрения ранней весной.

Использование наиболее распространенных азотных удобрений увеличивает кислотность почвы и необходимость во внесении извести. В таблице 1, показано влияние увеличения дозы азота N на кислотность в четырех южных участках Выламетской Даллины. Мочевина или другие аммиачные источники азота подкисляют верхние 3 дюйма почвы на 0.1 единицу pH для каждого 100 фунтов N/акр. Например, когда азот применяется при норме 140 фунтов на акр, кислотность почвы уменьшается примерно на 0.14 единиц/pH. Если азотные удобрения используются с нормой 140 фунтов/акр в течение 3 года, pH почвы будет снижаться примерно на 0.4 единиц pH.

Таким образом, использование азотных удобрений кроме нужды растений, имеет двойную стоимость. Первое – это азотные удобрения, и оно не компенсируется увеличением урожайности или экономической отдачей, и второе, дополнительный азот подкисляет почву, которая затем требует употребление дополнительной извести, чтобы повысить кислотность (pH) почвы. Внесение дополнительных 50 фунтов азота/акр выше необходимой нормы для растений, потребует дополнительных от 0.3 до 0.6 тона извести/акр в 3 года.

Из всех доступных источников азотных удобрений, сернокислый аммоний (сульфат аммония) является наиболее подкисляющим удобрением. Мочевина, наиболее распространенное сухое и твердое удобрение, которое гораздо меньше подкисляет почву, чем сернокислый аммоний, поскольку азот в мочеvine подвергается различным процессам чтобы стать доступным растениям.

Так как мочевина первоначально реагирует с бактериями, находящимися в почве, кислотность почвы незначительно повышается, частично погашая окисление, вызванными последующими реакциями.

Не смотря на то, что употребление листового удобрения очень эффективный метод для внесения микроэлементных удобрений, таких как цинк или бор, тот же метод не так уж эффективен для внесения азота. Таким образом, рекомендуется внесение гранулированных азотных удобрений или жидких через капельное орошения.

Фосфор (P)

Большинство почв в Выламетской даллине содержат адекватное количество фосфора (P) для выращивания ягодных культур. Определенные исследования показывают, что влияние фосфора на урожайность или рост растений не доступно для этих культур. Проведенные опыты могут послужить определению необходимости фосфора для индивидуальных участков, когда результат анализа тканей показывает количество фосфора ниже нормы. См. Таблицу 2 для руководства.

Таблица 2.—Рекомендации по фосфорным удобрениям для полукустовых ягодных культур, обоснованные анализами тканей, проведенные в конце июля и в начале августа (во время плодоношения) и анализами почвы (до пересадки саженцев).

Фосфор в анализе почвы (ppm):	Фосфор в анализе ткани (%):	Рекомендованное количество фосфата P_2O_5 (фунт/акр):
0–20	<0.16	60–80
21–40	0.16–0.18	0–60
>40	>0.19	0

Хотя мы говорим и пишем о фосфоре (P), анализы на пакетах удобрений указывают на P_2O_5 , например, «20» в удобрение 16-20-0 составляет 20% процентов фосфата P_2O_5 . Это выражение является традиционным для производителей удобрений. Нормы удобрения указаны в качестве P_2O_5 так как это стандарт индустрии.

Поскольку фосфор не передвигается в почве, его поверхностное применение менее эффективно, чем подповерхностное полосовое применение. Нормы, приведенные в таблице 2, предназначены для подповерхностного внесения фосфора на участке. Для самого эффективного и быстрого передвижения фосфора к корням плетевых ягод, рекомендуется размещать удобрения у основания холмов с обеих стороны и на глубину 4-6 дюймов. Проведение анализа в течение 3-5 лет может быть необходимым до выявления изменения. Рекомендуется удвоить или утроить норму фосфора, приведенных в таблице 2 для предпосадочной обработки при внесении на вес участок и смешиванием с почвой.

Фермеры могут использовать твердый фосфат (Rock phosphate) в органическом производстве плетевых ягод. Этот материал содержит около 30% фосфата (P_2O_5) и его растворимость в воде более чем 50%. Однако, не все твердые фосфаты реагируют с той же скоростью. Мелко молотый фосфор, добытый в Северной Королине, при нехватке, заносится на пшеничных полях в отличие от суперфосфата, даже когда оно употребляется в двойном норме.

Калий (K)

Калий имеет важное значение для производство плетевых ягодных культур. Тем не менее, необходимое количество калия (выраженное в K20) для ежевики и малины, не определено. Твердость плодов иногда приписывают наличию надлежащего количества калия. Но, не существует документации, поддерживающую идею, что наличие выше нормы концентрации калия в ткани увеличивает зимостойчивость.

Рекомендуется проведение анализа почвы для определения уровня калийных удобрений в почве до посадки. А после посадки, в следующие годы, анализ растения является самым лучшим показателем для

выявления необходимости калия. Как правило, не существует взаимоотношения уровней калия в почве и ткани растений. Высокий показатель калия на поверхности почвы и низкая концентрация в ткани могут указывать на щелнистые почвы с низким уровнем калия, неадекватного орошения, болезни или других проблем.

В двухгодичных полях и больше, калий может быть внесен как в рядах, так и на весь участок отдельно или в комбинации с азотом и фосфором или с другими удобрениями. Таблица 3 указывает на нормы калийных удобрений, основанные на анализах почвы и тканей.

Таблица 3.— Рекомендации по калийным удобрениям для полукустовых ягодных культур, обоснованные анализами тканей, проведенные в конце июля и в начале августа (во время плодоношения) или анализом почвы на аммиачный ацетат (до пересадки саженцев).

Калий в for K is (ppm):	Калий в K is (%):	Рекомендованное potash (K_2O) (фунт/акр):
<150	<1.0	60–100
151–350	1.0–1.25	40–60
>350	>2.0	0

В новых насаждениях, рекомендуется внесения калия на весь участок и перемешать с почвой от половины до две-третьей всего требуемого калийного удобрения до посадки саженцев. Остальное количество ($1/2 - 1/3$) должно быть внесен в рядах, вместе с азотом и фосфором после пересадки. Не рекомендуется употреблять больше чем 40-60 фунтов калийного удобрения на акр в комплексном удобрении N-P-K. Чрезмерное количество калия, внесенные в рядах может сжечь новые корни, особенно в песчаных почвах. Калий поставляются следующими удобрениями: хлористый калий (0-0-60), сульфат калия (0-0-50-18), сульфат калия-магния (0-0-22-22) и нитрат калия (14-0-45). Хлористый калий обычно дешевле чем другие источники. При использовании хлористого калия для внесения высокой нормы калия (выше чем 75 фунтов K_2O /акр), в то же время сопоставляется существенное количество хлорида. Много говорится о пагубном воздействии хлорида на ежевику и малину, но никакой документации не существует, чтобы обосновать эти комментарии. Даже при отсутствии данных о губительного воздействия хлорида, не рекомендуется внесение больше чем 75 фунтов на акр калия употребляя хлористый калий.

Один из способов снизить затраты на калийных удобрений и в тоже время уменьшить количество хлорида представляет смешивание разных источников калийных удобрений или использовать хлористый калий как основное удобрение и добавить немного сульфат калия. Сульфат калий и сульфат калия-магния кроме калий, обеспечивают другие питательные вещества которые являются наиболее полезными при их недостатке.

Сера (S)

Недостаточность серы на Тихоокеанском Северо-западе не обычный случай. Как правило, концентрация серы в почве адекватна, потому что сера добавляется с другими питательными веществами, как например сернокислый аммоний (сульфат аммония) 21-0-0, сернокислый калий (сульфат калий) 0-0-50, сульфат калия-магния и гипс содержащий серу. Использование смеси мочевины и сернокислой аммоний (так называемой “urea-sul”), изготовленным коммерческими компаниями, распространенный способ для поставления серы в западной части Орегона.

Как и азот, сера является ключевым компонентом в сформировании белков. Оптимальная концентрация серы в анализе ткани должна быть в пределах 0.11%-0.20%. Соотношение азота с серой обычно составляет 15:1. Признаки нехватки серы появляются, если соотношение азота с серой составляет 20:1. Например, когда концентрация азота в ткани 3%, соотношение азота с серой 15:1 будет представлять 3% азота и 0.2% серы. Для этой концентрации азота, 0.1% процентов серы будет низкой, создавая соотношение между азота и серой 30:1. При использовании подхода соотношения, надо убедиться, что концентрации азота и серы не низкое.

В западной части Орегона и Вашингтона, трудно проводить анализ почвы для выявления количества серы. Сера, в форме сульфата SO₄, умеренно мобильна в почве, поэтому, предпосадочное внесение серы не так критично как для извести, фосфора и калия. Обычно, предпосадочное внесение серы не требуется. В случае недостатка, конечно можно занести серу перед посадкой растения и обязательно продолжить регулярное дальнейшее употребление.

При недостаточности серы в почве, адекватная норма удобрения соответствует 30-40 фунтов/акр. Сера может быть добавлена к азотным удобрениям. Гипс (Gypsum) является источником серы и мало влияет на кислотность pH почвы.

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

Бор (B)

Небольшое количество бора имеет решающее значение для распускания почек и завязывания плодов. При недостатке бора, плоды маленькие, уменьшается урожай, а при сильном дефиците – отмирают плети. Таблица 4 предоставляет рекомендации по борным удобрениям, которые основаны на анализах ткани или почвы. Однако, надо заметить, что анализ почвы менее эффективен в прогнозировании потребностей в борных удобрениях для ягодных культур, чем анализ ткани. Внесение борных удобрений без проведения анализа почвы или ткани, не рекомендуется. Исследования, проведенные в Орегоне, показали что продолжительное употребление борных удобрений снизило урожайность в двух годах в течение за пять лет, когда количество бора было адекватной.

Борные удобрения должны быть внесены в почву под культуры – на вес участок, а так же, внекорневых подкормок (листовое). Его можно употребить с другими препаратами, особенно с бордоской смесью. Эффективен внекорневой подкорм (листовой) бором осенью или весной до цветения. Не рекомендуется его использование в рядки. Если анализ ткани, проведенный в середине июля и августа показывает количество бора ниже 30 ppm, следует заносить борат натрия (sodium pentaborate), который содержит 20% процентов бора, с концентрацией 2 фунта/100 галон воды. Если используются сухие борные удобрения, следует вносить их весной, до распускания почек.

Таблица 4 – Рекомендации по борным удобрениям для плетевых полукустарных культур, обоснованные анализами тканей, проведенными в конце июля и в начале августа (во время плодоношения) и анализами почвы, применяя метод горячей воды (до пересадки саженцев).

Бор в анализе почвы (ppm):	Бор в анализе ткани (%):	Рекомендованное количество Бора (фунт/акр):
<0.5	<25	2–2.5
0.5–1.5	26–30	1–2
>1.5	>30	0

ДРУГИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

В западной Орегоне, при употреблении других микроэлементов, никакого воздействия на рост растений или увеличении урожая не замечается.

Известь

Кислотность или pH является наиболее общепринятой химической характеристикой почвы. Кислотность – это мера концентрации водородных ионов в почвенном растворе. Почвенный раствор представляет воду содержащую почвенные частицы. Кислотность (pH) почвы определяет общую пригодность для развития и роста корней.

Кислотность или щелочность почвы измеряется по шкале от 0 до 14. pH почвы ниже 7 обозначает кислую почву, а выше 7 – щелочную. Когда цифры pH уменьшаются, кислотность почвы повышается (концентрация ионов водорода). Внесение извести в кислых почвах повышает pH, а элементарная сера уменьшает pH почвы.

pH почвы обозначает кондицию почвы, где корни находятся. Когда pH почвы снижается, растворимость железа, цинка, марганца и алюминия возрастает. Концентрация марганца и алюминия может достичь токсичного уровня или, по крайней мере, уменьшить рост корней. Чувствительность растений к марганцу и алюминию разное. Ягодные культуры, в особенности ежевика и малина умеренно чувствительны.

При повышении pH почвы, растворимость железа, цинка и марганца уменьшается. Концентрация марганца и железа может достичь низкого уровня,

вызывая пожелтение листьев.

Для оптимального производства стеляющихся ягодных культур, как ажина и малина, pH почвы должно быть между 5.6 и 6.5. Анализ почвы на кислотность (pH) определяет надобность внесения извести. Второй анализ почвы, буферный анализ (иногда называется СМП), оценивает необходимое количество извести. СМР являются инициалами Шумейкер, Маккллин и Прат, создатели этого анализа.

Известь действует наиболее эффективно, когда смешивается с почвой. Поэтому, она применяется перед посадкой малины и ажины.

Внесение извести рекомендуется при pH почвы 5.6 и ниже, или когда уровень кальция ниже 5мгэкв/100 г почвы. Однако, если суммарная основа превышает 20мгэкв/100г на мелкоземлистых (глинистых) почвах, внесение извести вероятно не требуется если pH почвы не ниже 5.2. Таблица 5 указывает на нормах внесения извести.

Таблица 5 – Рекомендации по предпосадочному внесению извести для стелящихся ягодных культур, таких как ажина и малина (тон/акр извести требуется для повышения pH на 6 дюймов от поверхности почвы)

Если СМП анализ показывает	Количество требуемой извести (тон/акр) ^a
<5.2	5
5.2–5.6	4–3 ^b
5.7–5.9	3–2
6.0–6.2	2–1

а) Норма основана на размере частиц извести 100;

б) Низкий буферный показатель СМП требует высокую норму извести.

Рекомендуется увеличить норму извести приведенную в таблице 5, на 1-2 тон/акр до пересадки растения на участок. Известь должна быть перемешана с почвой по крайней мере за несколько недель до посадки. Известь, после внесения в почву, эффективна в течение нескольких лет.

Песчаные почвы, в которых удобрения в последнее время не были внесены, иногда имеют очень низкий pH почвы и высокий СМП буферный показатель. В таких случаях занесение извести в количестве 1-2 тона/акр будет достаточным для нейтрализации кислотности почвы.

Для кислых почв, с низким содержанием магния (Mg), меньше чем 1.0 мгэкв Mg/100 г почвы, 1 тонна доломитовой муки/акр может быть использована в качестве источника магния. Доломитовая мука и молотый известь имеют примерно одинаковую способность нейтрализовать кислотность почвы.

Для полей с насаждениями малины и ажины, следует наблюдать за концентрацией марганца (Mn) в ткани листьев, в качестве индикатора снижения pH почвы. Когда pH почвы снижается, доступность марганца увеличивается, в результате повышается концентрация марганца в ткани листьев. Если анализ ткани в конце июля и начале августа показывает концентрацию марганца выше 300 ppm, следует

проводить анализ почвы на pH.

Корневая подкормка известью представляется логичным методом внесения извести в насаженном поле культурами малины и ажины. Норма подкормки известью не должен превышать 2 тонн/акр. Известь передвигается от поверхности почвы в глубину на ½ дюймов в 1 год до достижения глубины от 2 до 3 дюймов. Низкий показатель pH почвы на глубину 3 дюйма не может быть исправлена корневой подкормкой известью.

Руководство по Удобрениям 52, Удобрения и Известковые Материалы, который можно достать в Научно-Исследовательском Центре при Государственном Университете Орегона, обеспечивает дополнительную информацию об извести, включая определение о размерах частиц и подробное объяснение буферного анализа СМП.

Навоз

Навоз является отличным источником питательных веществ для растений и имеет восстановительное значение для почвы. Однако, поскольку состав питательных веществ в навозе очень изменчив, а также нуждается в большом уходе, характеризуются растворимостью питательных веществ, навоз требует больше умения и знания со стороны фермера, чем употребление коммерческих удобрений. Таблица 6 представляет средние содержание питательных веществ в навозе.

Таблица 6 – Состав питательных веществ и воды в свежем навозе.

Типы Состав питательных веществ

навоза	Вода	N ^a	P ₂ O ₅	K ₂ O
Крупный рогатый скот для молочных				
продуктов	87	0.50	0.16	0.44
Крупный рогатый скот для мясных				
продуктов	73	1.30	1.02	0.50
Свиной навоз	84	0.45	0.27	0.40
Овечьи навоз	73	1.00	0.36	1.00
Конский навоз	60	0.70	0.25	0.60

а) Около 25% азота доступно растениям первый год.

Использование навоза для обеспечения растений питательными веществами, требует больше материала, чем использование коммерческих удобрений. Например, внесение 70 фунтов азота/акр. Для этой нормы, потребуется 152 фунтов мочевины (46% азота/акр) Внесение того же количество азота из навоза, предполагая 1 процента азота, понадобится 7,000 фунтов/акр. Кроме того, дополнительный навоз (5,000

– 7,000 фунтов/акр) понадобится на первый год, так как не все азотные ресурсы изначально доступны растениям.

Преобразование азота, в форму усваиваемой для растений, происходит в течении всего вегетационного сезона. Если потребность растений в азоте превышает скорости преобразования, появляются признаки недостаточности азота на растений. С другой стороны, если процесс преобразования азота в доступной форме для растений проходит очень медленно на протяжении всего вегетационного сезона, может появиться поздно-сезонный, нежелательный рост.

Потери больше чем 50% азота может иметь место во время хранения навоза или при его внесении на поверхности почвы. Меньше азота теряется, если свежий навоз будет внесен на поверхность поля и сразу же перемешан с почвой.

Навоз может служить источником сорняков и вредителей, если только скота не кормили кормом, свободной от сорняков. Рекомендуется использовать старый навоз, который прошел процесс компостирования при достаточно высокой температуре, чтобы убить семена сорняков. Старый, компостированный навоз содержит меньше азота чем свежий навоз.

По информации, предоставленным фермерами, в Западном Орегоне, на полях стелющихся полкустарников, таких как малина и ажина, вместе с внесенным навозом, были найдены организмы, похожие на сороконожки, которые называются “symphylans”. Это информация приводит в заблуждении, так как известно, что эти организмы питаются на прорастающих семенах и молодых корнях. Таким образом, навоз, свободный от сорняков и растений не должен содержать “symphylans”. Высокая температура при процессе компостирования должна решить эту проблему. Если вы собираетесь использовать навоз, следует проверить его на наличии этих организмов до внесения на поле.

Дополнительная Информация

- Hart, J. 2002. *A List of Analytical Laboratories Serving Oregon*, EM 8677. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service.
- Hart, J. 1997. *Fertilizer and Lime Materials*. FG 52. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service.
- Eleveld, B., B. Strik, K. Brown, and B. Lisec. 2001. *Marion Blackberry Economics. The Costs of Establishing and Producing 'Marion' Blackberries in the Willamette Valley*. EM 8773. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service.
- M.L. Staben, Ellsworth, J.W., Sullivan, D.M., Horneck, D., Brown,

D., and Stevens, R.G. 2003. *Monitoring Soil Nutrients Using a Management Unit Approach*, PNW 570. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service.

Pacific Northwest Insect Management Handbook (revised annually).

Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook (revised annually).

Strick, B.C. 1998. *Raspberry Cultivars for Oregon*. EC 1310. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service. .

Gardner, E.H. 2002. *Soil Sampling for Home Gardens and Small Acreages*. EC 628. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service.

Many OSU Extension Service publications may be viewed or downloaded from the Web. Visit the online Publications and Videos catalog at <http://extension.oregonstate.edu>.

Copies of our publications and videos also are available from OSU Extension and Experiment Station Communications. For prices and ordering information, visit our online catalog or contact us by fax (541-737-0817), e-mail (puborders@oregonstate.edu), or phone (541-737-2513).

Другие Публикации

- Baird, J.V. 1957. The influence of fertilizer on the production and quality of peppermint in central Washington. *Agronomy Journal* 49:225–230.
- Chaplin, M. H. and L.W. Martin. 1980. The effect of nitrogen and boron fertilizer applications on leaf levels, yield and unit size of the red raspberry. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 11(6):547–556.
- DeGomez, T. E., L. W. Martin, and P.J. Breen. 1986. Effect of nitrogen and pruning on primocane fruiting red raspberry ‘Amity’. *HortScience* 21(3):441–442.
- Garren, Ralph Jr. and C. G. Lyons Jr. 1965. Relating tissue analysis to soil fertility and production of strawberries and caneberries. *Oregon State Horticultural Society Proceedings* 57(1965):144–145.
- Hughes, M., M. H. Chaplin, and L. W. Martin. 1979. Influence of mycorrhiza on the nutrition of red raspberries. *HortScience* 14(4):521–523.
- Malik, H., D.D. Archbold, and C.T. MacKown. 1991. Nitrogen partitioning by ‘Chester Thornless’ blackberry in pot culture. *HortScience* 26(12):1492–1494.
- Mohadjer, P., B.C. Strik, B.J. Zebarth, and T.L. Righetti. 2001. Nitrogen uptake, partitioning and remobilization in ‘Kotata’ blackberries in alternate year production. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 76:700–708.
- Nelson, E. and L.W. Martin. *Evergreen Blackberry Potassium and Nitrogen Fertilization Trial: North Willamette Experiment Station*. SR 774. Corvallis, OR: Oregon Agricultural Experiment Station.
- Nelson, E. and L.W. Martin. 1986. The relationship of soil applied

- N and K to yield and quality of 'Thornless evergreen' blackberry. *HortScience* 21(5):1153–1154.
- Rempel, H., B. Strik, and T. Righetti. 2004. Uptake, partitioning and storage of fertilizer nitrogen in red raspberry as affected by rate and timing of application. *Journal of American Society of Horticultural Science*. 129:439–448.
- Sheets, W.A. and K.F. Kangas. 1970. Progress report on A-Y production of caneberries. *Oregon Horticultural Society 61st Annual Report*.
- Sheets, W.A., T.L. Nelson, and A.G. Nelson. *Alternate Year Production of Thornless Evergreen Blackberries: Technical and Economic Feasibility*. SR 620. Corvallis, OR: Oregon Agricultural Experiment Station.
- Strik, B., T. Righetti, and H. Rempel. 2006. Black plastic mulch improved the uptake of ^{15}N from inorganic fertilizer and organic prunings in summer-bearing red raspberry. *HortScience* (accepted).
- Zebarth, B.J., D.M. Dean, C.G. Kowalenko, J.W. Paul, and K. Chipperfield. 2002. Spatial and temporal variation in soil inorganic N concentration, and soil test P and K, in red raspberry fields and implications for soil sampling strategies. *Canadian Journal of Soil Science* 82:355–364.

© 2006 Oregon State University. This publication may be photocopied or reprinted in its entirety for noncommercial purposes.

This publication was produced and distributed in furtherance of the Acts of Congress of May 8 and June 30, 1914. Extension work is a cooperative program of Oregon State University, the U.S. Department of Agriculture, and Oregon counties. Oregon State University Extension Service offers educational programs, activities, and materials—without regard to race, color, religion, sex, sexual orientation, national origin, age, marital status, disability, and disabled veteran or Vietnam-era veteran status. Oregon State University Extension Service is an Equal Opportunity Employer.

Published January 2006.