РАЗДЕЛ XVI. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Васюкова А.Н.

Влияние регуляторов роста из хвостов северного оленя на симбиотический аппарат сои

Дальневосточный государственный аграрный университет

doi:10.18411/lj-04-2018-124

idsp: 000001:lj-04-2018-124

Аннотация

Цель работы – изучить влияние регуляторов роста из отходов пантового оленеводства на формирование симбиотического аппарата сои в полевых условиях. Показано, что обработка регулятором роста с концентрацией биологически активного препарата 0,012 % повысила уровень формирования клубеньков на 20,7 % относительно абсолютного контроля.

Результаты исследований позволяют рекомендовать применение регуляторов роста из отходов пантового оленеводства для предпосевной обработки семян сои.

Ключевые слова: симбиотический аппарат, азотфиксация, диазотрофы, клубеньки, регуляторы роста

Проблема «биологического азота» приобрела статус приоритетной в науке, а мировое научное сообщество стало активно изучать ее особенности [1].

Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что симбиотическая фиксация азота воздуха – наиболее дешевый и доступный способ обеспечения растений азотом в период вегетации. В этой связи представляет определенный теоретический и практический интерес изучение влияния стимуляторов роста растений природного происхождения на активность азотфиксации в почвенно-климатических условиях Амурской области.

Помимо генетических особенностей успешной фиксации азота для микроорганизмов, как и для растений, требуются оптимальные условия для их роста и развития, из которых наиболее важными являются вода и элементы питания. В полевых опытах, проведенных в разное время на почвах Амурской области, практически всегда наблюдалась высокая отзывчивость сои на внесение молибдена, который принимает активное участие в процессе азотфиксации, входя в состав ключевых ферментов – нитратредуктазы и нитрогеназы. Хорошие результаты показывали и бактериальные удобрения (нитрагин и др.), содержащие активные штаммы клубеньковых бактерий. Однако их совместное применение не всегда приводило к ожидаемому кумулятивному эффекту. Последующими опытами микробиологов выяснилось, что применение растворов солей молибдена вызывает резкое снижение титра живых клеток, а иногда и полную их гибель [2].

Превосходные результаты получены от совместного применения жидкого инокулянта ноктин А и специализированного биостимулятора для обработки семян Фертигрейн Старт (производства компании «Агритекно Фертилизантес», Испания). В его состав входят свободные аминокислоты растительного происхождения, азот и экстракт морских водорослей, которые ускоряют прорастание семян, улучшают развитие

корневой системы растения, обеспечивают растение необходимым питанием на ранних стадиях развития.

Кроме того, Фертигрейн Старт содержит элементы питания бактерий (сахара и полисахариды), создающие наилучшие условия для развития азотфиксирующих бактерий. Препарат обладает свойствами прилипателя, что улучшает прикрепляемость бактерий к семенам и предохраняет клетки бактерий от высыхания. Совместное применение препаратов усиливает жизнеспособность бактерий после инокуляции, увеличивает количество и размер клубеньков, улучшает условия азотфиксации [3].

Известно, что высокой биологической активностью обладают препараты из пантов и отходов пантового оленеводства. Химический состав вторичного сырья пантового оленеводства (хвостов, репродуктивных органов, окостеневших рогов, бугорков черепных костей) разнообразен и во многом повторяет химический состав пантов оленей. Иммуномодулирующие свойства этих препаратов доказаны на опытах с лабораторными животными и цыплятами-бройлерами в производственных условиях. Доказано влияние растворов биологически активных веществ из отходов пантового оленеводства на рост и развитие растений сои [4, 5].

Дальнейшей задачей исследований является изучение влияния препарата из отходов пантового оленеводства на симбиотический аппарат сои.

С целью изучения формирования симбиотического аппарата проводят учёт прироста количества и массы клубеньков у сои. Доказано, что в полевых условиях Приамурья первые клубеньки на корнях сои образуются на третьи сутки после всходов. Активное отмирание клубеньков на корнях сои начинается с опадения листьев, что соответствует фазе налива бобов. К этому времени на корнях сои может насчитываться 150 и более клубеньков, с общей массой сухого вещества 450-600 мг в расчете на одно растение.

Многолетними исследованиями установлено, что основная масса клубеньков на корнях сои (свыше 95%) образуется в слое почвы 0-12 см, хотя корневая система проникает на глубину 20-22 см. В первую очередь клубеньки образуются на главном корне, затем с фазы бутонизации идет бурное формирование симбиотического аппарата на боковых корнях сои. К концу плодообразования количество и масса клубеньков на боковых корнях сои составляет до 90% от общей их численности. В среднем на главном корне сои количество клубеньков колеблется в узких пределах [6].

Величину симбиотического аппарата достаточно полно характеризует такой показатель, как количество клубеньков.

Опыты проводили в полевых условиях в южной зоне Амурской области на лугово-чернозёмовидных почвах. Воздушно-сухие семена сои сорта Гармония обрабатывали водными растворами биологически активных веществ (БАВ) из хвостов северного оленя в концентрациях 0,012 % (опыт 1) и 0,025 % (опыт 2) при экспозиции 2 часа. Обработку осуществляли при температуре 20-22°C, семена во время обработки периодически помешивали. В качестве контроля использовали семена, выдержанные в водопроводной воде, абсолютным контролем служили сухие семена. Посев проводили в полевых условиях с шириной междурядий 45 см, расстояние между растениями в рядах 10 см.

В течение вегетационного периода почву рыхлили и освобождали от сорняков. Со времени появления первых всходов и до конца периода вегетации проводили фенологические наблюдения.

Учёт количества клубеньков в фазы ветвления и цветения проводили визуальным способом (осторожное извлечение растений сои из почвы вручную и подсчет клубеньков

на корнях), в фазы бобообразования, налива бобов и полного созревания – путём откапывания монолита почвы с растением [6].

Он выполняется следующим образом. С каждой стороны рядка на глубину пахотного горизонта делается перпендикулярный надрез плоской лопатой на расстоянии 22,5 см от рядка. Затем поперек рядка делаются также надрезы строго посередине между учитываемыми и соседними растениями. Извлеченный монолит почвы с растениями сои помещают в полиэтиленовый пакет или в другую ёмкость (ведро). Для лучшего извлечения растений сои из почвы, подготовленные образцы доставляют к водоему и заливают водой. После одно- трёхчасового замачивания монолита, растения сои с корневой системой осторожно извлекают из почвы.

Корневую систему сои ополаскивают проточной водой. Оставшиеся в пакете обрывки корней с клубеньками переносят в капроновые мешочки с ячейками до 1 мм, отмывают в воде от почвы и переносят к основному растительному образцу. В растительном образце с корневой системой подсчитывают количество клубеньков на каждом корне сои.

Все цифровые данные обрабатывали общепринятыми статистическими методами.

В таблице 1 представлены данные по изучению влияния регулятора роста из отходов пантового оленеводства различных концентраций на формирование массы клубеньков на растениях сои. Из приведённых данных видно, что устойчиво проявляется тенденция увеличения количества клубеньков на растениях сои от фазы ветвления до фазы начала налива семян, далее наблюдается её снижение.

Таблица 1

Динамика формирования симбиотического аппарата в различные фазы развития растений сои (шт./растение)

Варианты опыта	Фазы вегетации				
	Ветвление	Цветение	Бобо- образование	Налив бобов	Полная спелость
Абсолютный контроль	4,0	5,8	11,4	31,1	8,3
Водный контроль	3,8	6,7	12,8	34,8	7,2
Опыт 1 (0,012 %)	3,6	6,2	14,9	39,2	11,7
Опыт 2 (0,05 %)	3,9	8,7	13,6	37,4	9,4

При изучении процесса формирования симбиотического аппарата установлена значительная его вариабельность в течение вегетационного периода (таблица 1). Постепенное нарастание симбиотического аппарата отмечается, начиная с фазы цветения, вплоть до фазы налива бобов, когда значения изучаемого показателя достигают максимума. В среднем по вариантам опыта в фазу налива бобов сформировалось в 5,2 раза больше клубеньков в сравнении с фазой бутонизации. Сезонная динамика азотфиксации очевидно связана с неравномерным обеспечением диазотрофов энергетическим материалом: продуктами фотосинтеза.

После 10 недель активного симбиоза, вследствие старения растений и клубеньков, их число снижается.

Обработка регулятором роста существенно повысила уровень клубенькообразования. В наблюдениях за динамикой формирования симбиотического аппарата замечено, что до начала бобообразования растения не имеют существенной разницы между вариантами опыта. Однако в начале бобообразования было уже заметно влияние обработки регулятором роста семян на количество и размер клубеньков. При

этом с переходом в следующие фазы роста и развития растений (образование бобов, налив) существенно повышались показатели количества клубеньков по всем вариантам опыта по сравнению с контролем.

Наибольшее количество клубеньков при взаимодействии с местными популяциями клубеньковых diaзотрофов сформировано в варианте с концентрацией биологически активного препарата 0,012 % (опыт 1), превосходя абсолютный и водный контроль по данному показателю на 20,7 и 11,2 % соответственно. На втором месте по нодуляции корней находились растения опыта 2 (с концентрацией 0,05 %) По количеству клубеньков на растении он превосходил на 20,3 и 7,5 %.

Растения, выросшие из семян, замоченных в воде (водный контроль), не показали достоверных различий с абсолютным контролем на всех фазах вегетации.

По внешнему виду клубеньков можно судить о ценности бактерий, заключённых в них. Обилие клубеньков на корнях, их размеры и розовый цвет – эти показатели говорят о высокой активности клубеньковых бактерий [7].

С использованием этих показателей нами была проведена оценка внешнего вида клубеньков. Окраска клубеньков у сои менялась в течение периода вегетации растений. В фазы цветения и плодообразования преобладали клубеньки розового цвета. В последующие периоды (в фазу созревания) клубеньки начинают зеленеть: леггемоглобин переходит в хлороглобин. На рисунке показан вид клубеньков в фазе полной спелости. В конце вегетации происходит их полный лизис.

Размеры клубеньков также изменяются по фазам развития растений. В фазу цветения они в основном мелкие диаметром 1–2 мм, в фазы цветения и бобообразования преобладают клубеньки шаровидной формы размером 3–5 мм. Предпосевная обработка семян регуляторами роста не оказала достоверного влияния на цвет, форму и размеры клубеньков.

Таким образом, предпосевная обработка семян сои регуляторами роста из отходов пантового оленеводства оказывает стимулирующее влияние на развитие симбиотического аппарата сои. Наряду с другими факторами, это способствует улучшению азотного питания растений, и, как следствие, повышению урожайности [4].

В связи с высокой энергоёмкостью технической фиксации азота воздуха, экологической опасностью применения их в высоких нормах, биологическая азотфиксация приобретает всё большее значение в мировом растениеводстве.

Создание благоприятных условий для активной симбиотической фиксации азота воздуха возможно воздействием на бобово-ризобиальный симбиоз агротехническими приемами, обеспечивающими благоприятные условия для роста и развития растений. Доказано положительное влияние предпосевной обработки семян нитрагином и ризоторфином. Однако почвы Дальневосточного сосеющего региона богаты природными популяциями клубеньковых бактерий и дополнительная инокуляция, как правило, не улучшает образование клубеньков и не увеличивает количество фиксированного азота воздуха. Особенное значение в связи с этим приобретает предпосевная обработка семян регуляторами роста.

Препарат из отходов пантового оленеводства, высокая адаптогенная и антистрессовая активность которого нами была доказана ранее, оказывают стимулирующее действие на рост растений сои, влияют на интенсивность обменных процессов и развитие симбиотического аппарата. Препарат обладает большой эффективностью при малых концентрациях, не требует больших затрат при производстве и применении, легко включается в современную систему агротехнических мероприятий,

благодаря природному происхождению и технологии получения не вызывает химического и биологического загрязнения окружающей среды.

Предпосевная обработка биологически активными препаратами позволит получать экологически чистую продукцию и сделать прибавку урожая существенной и экономически оправданной.

1. Умаров, М. М. Азотфиксация в ассоциациях организмов / М. М. Умаров // Проблемы агрохимии и экологии. – М., 2009. – С. 22 – 26.
2. Горлов, В.И. Биологизация земледелия на Дальнем Востоке России. Перспективы и реальные возможности / В.И. Горлов, М.Л. Бурдуковский // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12. – С. 119 – 120.
3. Савенко, О.В. Новое в технологии выращивания сои [Бактериальные удобрения, аминокислотные и минеральные комплексные удобрения со стимулирующим эффектом] / О.В. Савенко // Ваш сельский консультант. – 2011. – № 4. – С. 36 – 38.
4. Васюкова, А.Н. Влияние биологически активного препарата из отходов пантового оленеводства на развитие растений и структуру урожая сои / А.Н. Васюкова, Н.Ф. Иванкина // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 7. – С. 14-15.
5. Кайзер, А.А. Биологически активные вещества порошка из хвостов северных оленей / А.А. Кайзер // Роль аграрной науки в развитии сельскохозяйственного производства Якутии: Сб. материалов науч.-практич. конф., посвящ. 50-летию Якутского НИИСХ СО РАСХН. – Новосибирск, 2007. – С. 157-161.
6. Способы, приемы изучения и отбора эффективных штаммов клубеньковых бактерий сои. Методы аналитической селекции: методические рекомендации / С.А. Бегун; под ред. Тильба В.А. – Благовещенск: ПКИ «Зея», 2005. – С. 45 – 49.
7. Озякова, Е.Н., Влияние агроэкологических условий и генотипа сорта на формирование и функционирование симбиотического аппарата сои / Е.Н. Озякова, Н.А. Поползухина // Омский научный вестник. – 2014. – № 1 (128). – С. 160 – 164.

Чечетова Е.А., Хабарова Е.В.

Органолептическая оценка вафель, содержащих соевую муку

*Тамбовский государственный технический университет
(Россия, Тамбов)*

doi:10.18411/lj-04-2018-125

idsp: 000001:lj-04-2018-125

Аннотация

В данной работе представлены результаты исследования органолептических показателей и сенсорной оценки вафель с жировой и плодово-ягодной начинками. Часть пшеничной муки в вафельных изделиях была заменена на соевую.

Ключевые слова: Вафельные изделия с жировой начинкой, вафельные изделия с плодово-ягодной начинкой, соевая мука, органолептические показатели, потребительские свойства

Соевая мука является ценным источником белка, близкого к полноценному. В его составе имеются такие незаменимые аминокислоты как лизин, аргинин, изолейцин, лейцин, валин. При этом соевая мука практически не содержит жиров [1].

Использование соевой муки в качестве добавки положительно повлияет на пищевую ценность вафель, при этом необходим контроль качественных показателей вафельных полуфабрикатов и изделий с целью сохранения потребительских свойств продукта.

Была проведена визуальная оценка органолептических показателей готовых изделий с соевой мукой.

Вафли с жировой начинкой с добавлением 5 % соевой муки ухудшили свои значения по показателям «ломкость» и «крошливость» по сравнению с контрольным