

УДК 631.153

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОИ

Н.В. Кандаков, д. с.-х. н., проф., Уральская ГСХА

Аннотация

Результаты проведенных исследований по разработке оптимальной технологии выращивания сои и производственной проверки в ряде хозяйств Свердловской области показывают возможность получения хороших урожаев полноценных семян сои, что позволит повысить питательную ценность кормов для животноводства.

Соя – важнейшая белково-масличная культура мирового значения. Ее семена содержат в среднем 37–42% белка, 19–22% масла и до 30% углеводов; вегетативная масса, убранная в фазу налива бобов, богата белками (16–18%), углеводами и витаминами. По аминокислотному составу протеин сои близок к легкоусвояемым и содержит жирные кислоты, не вырабатываемые организмом животных и человека. Благодаря богатому и разнообразному химическому составу, соя широко используется как продовольственная, кормовая и техническая культура. Из семян сои получают продукты для изготовления нескольких сот разнообразных изделий. В мировой практике соевое зерно в основном используется для переработки на масло, а шрот и жмых – для кормовых целей как ценные высокобелковые добавки к комбикормам.

На корм скоту может использоваться и зеленая масса, как для непосредственного скармливания, так и для заготовок силоса, сена, сенажа, травяной муки. Соевое сено по питательной ценности не уступает лучшим бобовым культурам – люцерне и клеверу. Гранулированная соевая солома, содержащая в 1 ц около 3% белка и 30 корм. ед., является также хорошим кормом. Из нее можно делать кормовую муку, гранулы или смешанный (с ботвой сахарной свеклы или зеленой массой кукурузы) силос.

По белковому комплексу и содержанию незаменимых аминокислот (лизин, аргинин, триптофан и др.) соевый протеин ближе к белкам животного происхождения, поэтому организмы животных и человека затрачивают минимальные усилия для преобразования соевого белка в белки своего тела. Выход перевариваемого протеина у сои больше, чем у других бобовых и зерновых культур. Так, в 1 кг зерна сои содержится 270 г перевариваемого белка, в то время как в зерне вики – 200, гороха – 175, овса – 77 г. Высокая растворимость соевого альбумина в воде (до 94%) делает его легкоусвояемой пищей для людей и ценным кормом для животных и птиц.

Велико агротехническое значение сои, прежде всего, как азотфиксирующей культуры. При инокуляции нитрогином (ризоторфином) в условиях оптимальной влажности она накапливает в почве значительное количество (20–45 кг/га) азота и поэтому является хорошим предшественником зерновых и других небобовых сельскохозяйственных культур. При усиленной фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями на корнях соя на 40–70% своей потребности в азоте удовлетворяет за счет содержания его в атмосфере. Обладая активной усвояющей способностью корней, соя использует малодоступные и труднорастворимые для злаков минеральные соединения не только из пахотного горизонта, но и из более глубоких слоев. Соя может успешно использоваться и в качестве зеленого удобрения.

В настоящее время сою возделывают в мире на площади свыше 55 млн га. В России площади посевов сократились на 40%, с 1991 по 1997 г. они составляли 404,5 тыс. га. Посевы ее сосредоточены на Дальнем Востоке (более 80% посевов), незначительные площади находятся на Северном Кавказе, в Поволжье, Центрально-Черноземном районе.

Средняя урожайность сои в стране без орошения – 0,6–0,8 т/га. Передовые хозяйства получают по 1,5–2,5 т/га.

Особенностью сои является повышенное требование к теплу. Однако в фазу семядольных листьев она меньше страдает от заморозков, чем другие теплолюбивые зернобобовые культуры, выдерживая кратковременные понижения температуры до $-2-3^{\circ}\text{C}$. Для периода посев – всходы минимальной температурой воздуха считается 10°C , достаточной для прорастания – $15-18^{\circ}\text{C}$, оптимальной – $20-22^{\circ}\text{C}$. Лучше растет и развивается соя при температуре $25-26^{\circ}\text{C}$. Осенние заморозки в пределах $-2-3^{\circ}\text{C}$ не вызывают прекращения вегетации и не оказывают отрицательного влияния на качество семян после налива зерна.

Соя в процессе роста требует большого количества влаги, однако она мало реагирует на недостаток осадков весной и в первую половину лета. С нарастанием вегетативной массы в фазу цветения, формирования и налива семян идет наиболее сильное водопотребление.

Соя требует хорошего освещения всего растения. Особенно необходим доступ прямого солнечного света к нижнему ярусу растений, где сосредоточена большая часть ассимиляционного аппарата.

Соя предъявляет высокие требования к плодородию почвы, особенно к условиям минерального питания. Как все бобовые культуры, она способна почти полностью обеспечить себя азотом за счет симбиотической азотфиксации. На полях, где впервые возделывается соя, следует применять бактериальный препарат ризоторфин. Совместное внесение с ризоторфином минерального азота повышает эффективность работы азотфиксирующего препарата, что приводит к увеличению урожайности.

Фосфор улучшает развитие клубеньков, ускоряет созревание сои, особенно в годы с прохладным и влажным летом.

Эффективность внесения калийных удобрений увеличивается на фоне фосфорного питания.

Таблица 1

Структура урожая и урожайность сои в зависимости от минерального питания

Сорт	Кол-во растений на 1 м ² , шт.	Кол-во бобов на 1 растении, шт.	Кол-во зерен в 1 бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологический урожай, ц/га
Контроль	45	8,7	1,45	119	6,75
Ризоторфин	48	11,4	1,43	122	9,46
P ₆₀ K ₆₀	48	11,7	1,28	121	8,61
N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	52	11,9	1,48	116	10,4
N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	52	12,4	1,40	115	10,8
Ризоторфин + P ₆₀ K ₆₀	52	12,6	1,43	117	11,0
Ризоторфин + N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	51	10,8	1,48	119	9,69
Ризоторфин + N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	57	10,6	1,42	118	10,1

Исследования, проведенные по изучению влияния различных доз минерального питания на продуктивность сои, показали тенденцию увеличения количества продуктивных стеблей к уборке урожая при применении минеральных удобрений и обработке семян ризоторфином. Количество бобов на одном растении колебалось от 8,7 шт. в контрольном варианте до 12,6 шт. при обработке ризоторфином с равным внесением фосфора и калия в почву.

Применение минерального азота в дозах 20 и 40 кг д. в. при посеве семенами, обработанными ризоторфином, отрицательно сказалось на формировании бобов.

Анализ данных по количеству зерен в бобах и массы 1000 зерен не выявили положительного действия используемых доз минеральных удобрений и ризоторфина.

Обработка семян ризоторфином позволила повысить биологический урожай по сравнению с контролем на 1,71 ц/га, и этот показатель оказался выше, чем в варианте P₆₀K₆₀. Увеличение урожайности сои в этом варианте обеспечивалось такими элементами структуры урожая, как количество растений на 1 м² и количество бобов на одном растении. Внесение стартовых доз минерального азота без обработки семян ризоторфином обеспечивало прибавку урожая на 3,65–4,05 ц/га. Увеличение урожая сои произошло так же, как и в предыдущем случае, за счет большего количества растений на 1 м² и количества бобов на 1 растении. Максимальный урожай был полу-

чен в варианте, где семена обрабатывались ризоторфином с внесением в почву минеральных удобрений в дозе P₆₀K₆₀.

При посеве сои с различными междурядьями количество взошедших растений на 1 м² изменялось от 21 до 58 шт. (табл. 2). С увеличением густоты посева сои четко просматривается тенденция уменьшения высоты растений. В то же время при широких междурядьях увеличивается количество продуктивных ветвей.

Таблица 2

Урожайность сои в зависимости от способа посева

Способ посева	Кол-во растений на 1 м ² , шт.		% выживших растений	Кол-во продуктивных ветвей, шт.	Урожайность, ц/га
	в фазу всходов	перед уборкой			
Рядовой (междурядья – 15 см)	58	53	91	2,3	4,70
Междурядья – 30 см	40	34	86	2,8	5,46
Междурядья – 45 см	33	29	88	3,3	3,60
Междурядья – 60 см	21	16	76	3,3	2,73

Анализ данных урожаев показал, что в зависимости от способа посева отмечены заметные различия по вариантам. Так, максимальный урожай зерна сои получен при посеве с междурядьями 30 см. Несмотря на потери при комбайновой уборке, урожайность составила 5,46 ц/га, что на 0,71–0,76 ц/га выше по сравнению с рядовым способом. Прибавки урожая в данном варианте оказались в пределах наименьшей существенной разницы. Дополнительный прирост обеспечивается за счет увеличения количества бобов на одном растении по отношению к рядовому посеву.

При ширококрядных посевах с междурядьями 45–60 см отмечено существенное снижение урожаев сои. Урожайность снизилась на 1,10–1,97 ц/га по отношению к рядовому посеву. Несмотря на то что количество бобов на одном растении в данных вариантах варьировалось на уровне 15,9–17,1 шт., количество продуктивных растений на 1 м² не превышало 16–29 шт.

Определение посевных качеств семян сои в зависимости от минерального питания показало, что применение различных доз минеральных удобрений и обработки семян ризоторфином удлинит период созревания зерна. Поэтому энергия прорастания и лабораторная всхожесть в опытных вариантах были ниже контроля (табл. 3).

Наибольший показатель энергии прорастания сои при изучаемых дозах минерального питания оказался в вариантах P₆₀K₆₀ и N₂₀P₆₀K₆₀, и наименьший – в варианте N₄₀P₆₀K₆₀. Наименьшая лабораторная всхожесть оказалась в варианте ризоторфин + N₄₀P₆₀K₆₀, а наибольшая – при обработке семян ризоторфином с внесением удобрений в дозе N₂₀P₆₀K₆₀.

Таблица 3

Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян сои в зависимости от минерального питания, %

Варианты	Энергия прорастания	Лабораторная всхожесть
Контроль	75	93
Ризоторфин	56	81
P ₆₀ K ₆₀	66	88
N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	64	89
N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	54	83
Ризоторфин + P ₆₀ K ₆₀	63	89
Ризоторфин + N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	58	91
Ризоторфин + N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	63	77

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что наибольший урожай сои можно получать при обработке семян ризоторфином с использованием минеральных удобрений в дозе P₆₀K₆₀ при посеве с шириной междурядья – 30 см.

ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.М. Львов, к. с.-х. н., доц.; Уральская ГСХА

Обеспечение населения Свердловской области и других регионов Российской Федерации сельскохозяйственной продукцией и продовольственными товарами всегда являлось и будет являться важнейшей проблемой как в целом по стране, так и в отдельно взятом регионе. Интенсификация сельскохозяйственного производства, постоянное увеличение выхода продукции с каждого гектара необходимы для обеспечения населения полноценной пищей в достаточном количестве, а также сырьем для перерабатывающей промышленности. Вместе с тем возможности увеличения площадей пашни для производства продукции ограничены.

Для перспективного развития земледелия необходимо проводить разработки агротехнических, агрохимических, биологических и экономических методов максимальной мобилизации почвенного плодородия, воспроизводство его потенциальных возможностей для получения максимально возможных урожаев экологически чистой продукции при минимальных затратах на ее производство.

В результате высокой распаханности земель, нерационального регулирования поверхностного стока и ливневых вод, прямоугольной ориентации организации территорий хозяйств, слабого внедрения противоэрозионных мероприятий и других причин резко возросло количество деградированных почв [6].

В конце 20 века рост вложений в интенсификацию земледелия окупался все меньшим приростом урожаев, одновременно с этим унифицированные индустриальные технологии вызвали разнообразные негативные последствия для окружающей среды. Необходимость повышения эффективности затрат в АПК стала еще более актуальной задачей в связи с переходом к рынку. Упомянутые проблемы обусловили активный поиск путей дифференцированной адаптации земледелия к условиям конкретного региона, агроклиматической зоны, территории сельхозпредприятия, агроландшафта на основе соблюдения экологических принципов и ресурсосбережения.

Наиболее острая экологическая проблема земледелия Среднего Урала – деградация почв в результате эрозии. Так, из 2,4 млн га сельхозугодий Свердловской области около 37% относятся к эрозионноопасным. Сильная эрозия отмечается на 155 тыс. га пашни. Поэтому основные элементы системы земледелия, в особенности севообороты и обработка почвы, должны быть направлены на рациональное использование склоновых земель, повышение их продуктивности, максимальное сокращение стока и смыва.

Один из самых уязвимых природных объектов для эрозии – поверхность земли и, в первую очередь, ее почвенный покров. Эрозионные явления в современных условиях относятся к разрушительным процессам, под действием которых теряются посевные площади, снижается урожайность сельскохозяйственных культур, разрушаются рельеф и поверхность обустроенных территорий городов, населенных пунктов, промышленных предприятий, нарушаются работа и условия эксплуатации инженерных коммуникаций, сетей, сооружений [2].

В основном это земли важных в семеноводческом отношении районов – Артинского, Красноуфимского, Ачитского, Нижнесергинского, Шалинского.

Ежегодно с 1 га сельскохозяйственных угодий теряется до 15 т почвенного мелкозема. По данным экспедиционных обследований, на отдельных участках смыв почвы достигает 100 т/га и более, а потери питательных веществ в перерасчете на минеральные туки составляют: аммиачной селитры – 12 кг/га, двойного суперфосфата – 31 кг/га, хлористого калия – 39 кг/га [5].

Среди мероприятий, направленных на предотвращение эрозии, особое место принадлежит разработке противоэрозионных приемов основной обработки почвы под культуры, предохраняющие и препятствующие смыву почв.

По определению Козлова Н.В., Трушина В.Ф., Елькина И.В. [4], водная эрозия – это процесс разрушения и переноса почвогрунта поверхностным стоком временных водных потоков (во время таяния снега весной или ливневых дождей).

Водную эрозию разделяют на два вида – поверхностную (смыв почвы) и линейную (размыв пахотного и подпахотного слоев). Поверхность поля, как правило, имеет микропонижения и микроповышения. Вода стекает по склону не сплошным потоком, а разбиваясь на струи. Ручейки об-

разуют на поле углубления (водороины) глубиной от 2–3 мм до 20 см. Это и есть так называемый поверхностный смыв почвы.

Линейная эрозия (размыв почвы) наблюдается тогда, когда несколько ручейков сливаются в один стремительный поток. После него возникает промоина глубиной более 50 см. Ее уже не заравнивает обычной обработкой почвы. Если своевременно не поставить заслон на пути такого потока, промоина перерастет в овраг. Как правило, концентрация малых струй воды в мощные потоки является результатом неумелой хозяйственной деятельности человека.

Сплошной поверхностный смыв почвы обычно наблюдается на водораздельных пространствах, верхних и реже средних частях вогнутого склона. На волнистых с выпуклым микрорельефом, реже на плоских, пологих и длинных склонах в результате струйчатого смыва на почве появляются более светлые, чаще красновато-бурые пятна.

На Среднем Урале получил распространение главным образом весенний тип эрозии, называемый стоком талых вод [1]. Смыв почвы возникает уже при уклонах 0,5–1,0 град. В Предуралье основная часть полей расположена на склонах крутизной 3–7 град., однако нередко они размещаются и на более крутых участках. Так, в районах населенных пунктов Бисерть – Шала склоны от 3 до 7 град. составляют 22,4% сельскохозяйственных угодий, а более 7 град. – 68,8%.

В Предуралье Свердловской области на сток уходит до 60% талой воды, что ухудшает водный режим почв и вызывает опасность возникновения эрозии [3].

По мнению Козлова Н.В. и др. [4], на полях, лишенных растительного покрова, целенаправленно воздействовать на ранневесенний сток возможно, главным образом, посредством основной обработки почвы.

По мнению Козлова Н.В., Елькина И.В., Трушина В.Ф. [4], для предотвращения эрозионных процессов основной обработкой почвы должна быть ячеистая вспашка. Производится она специальным агрегатом, сконструированным и изготовленным в Свердловском СХИ на базе гребневого четырехкорпусного плуга. По двум бороздам следуют два ячеекователя, которые поочередно через метр пути делают земляные валы – перемычки. Таким образом, вся поверхность 1 га поля расчленяется на 14 300 ячеек. Объем одной ячейки зависит от глубины вспашки. При вспашке на 18 см он равен 0,11 м³, на 25–27 см – 0,175 м³. Общая емкость поверхности достигает на гектаре 1,5–2,5 тыс. м³, что позволяет перехватить всю талую воду и прекратить ее сток.

Лабораторно-полевой однофакторный опыт закладывался на склоне 5–7 град. южной экспозиции в отделении Журавли ООО «Агрофирма Манчажская» Артинского р-на Свердловской обл.

Изучались следующие варианты основной обработки почвы, проведенной в сентябре:

1. Обычная вспашка на глубину гумусового слоя 25 см, проводимая поперек склона плугом ПН-4-35.

2. Чизелевание на глубину 35–40 см, проводимая поперек склона ПЧ-1,4.

3. Щелевание поперек склона на глубину 35 см с расстояниями между стойками 140 см. Обработка «Лидером-4» на глубину 14–16 см + щелевание ЩН-1,4.

Повторность опыта трехкратная, расположение делянок последовательное. Делянки ориентированы вдоль склона.

Предпосевная обработка в опыте была традиционной для хозяйства и района в целом. Она заключалась в проведении ранневесеннего боронования, предпосевной культивации и боронования поперек склона. Посев покровной культуры (ячмень Торос) и клевера лугового проводился поперек склона сеялкой СЗТ-3,6. Норма высева ячменя составляла 3,0 ц/га, клевера лугового – 12 кг/га.

Перед началом снеготаяния (март) проводились замеры высоты снежного покрова, плотность снега – плотномером на делянках.

Из полученных данных сделаны выводы:

- наибольшее накопление снега наблюдается на вершине склона при щелевании, на середине – при вспашке, внизу – при чизелевании;

- при применении чизелевания несколько возрастает плотность снега;

- наибольший запас влаги в снеге отмечается при чизелевании (в среднем 163,9 мм), чуть менее при щелевании (153,0 мм). У контроля – наименьший показатель, однако на вершине склона одинаковое количество влаги при вспашке и чизелевании.

При снеготаянии не наблюдался визуально смыв почвы, водороины и натеки смытой почвы отсутствовали.

Важнейший показатель использования земли – урожайность сельскохозяйственных культур. Чем выше урожайность и меньше производственные затраты на выращивание, тем меньше себестоимость продукции.

Таблица 1

Влияние последствий основных систем обработки почвы на сбор зеленой массы клевера лугового

Способ основной обработки почвы	Урожайность зеленой массы, т/га	Сбор к. е., т/га
вспашка ПН-4-35	15,1	3,1
чизелевание ПН-1,4	16,0	3,3
щелевание «Лидер 4» + ЩН-1,4	14,0	2,9

Анализируя данные по урожайности зеленой массы клевера и сбора кормовых единиц с гектара, следует отметить, что максимальный сбор получен по осенней обработке чизелеванием ПЧ-1,4.

Урожайность же зеленой массы при щелевании снизилась на 7,2% по сравнению с контролем.

Таким образом, сбор зеленой массы был выше по последствию почвозащитных способов основной обработки почвы.

Подытожив результаты исследований, можно сделать ряд выводов:

1. Из изучаемых обработок (традиционная вспашка, чизелевание и щелевание) наиболее урожайной, рентабельной является чизельная обработка. Она способствует большему накоплению влаги за зимний период, создает самые благоприятные водно-физические свойства почвы на склоне, тем самым создавая благоприятные условия для произрастания клевера лугового. Данная обработка превосходит по всем показателям все изучаемые в данной работе основные обработки.

2. Щелевание, как противозерозионная обработка, не оправдало себя в данных условиях района. По этой обработке получен наименьший урожай, хотя водно-физические свойства также превосходили контроль.

3. Традиционная вспашка в данном почвенно-климатическом районе должна быть заменена на чизельную при обработках на склонах.

Литература

1. Елькин И.В. Ячеистая обработка склоновых земель // Обработка почвы и борьба с сорняками в севооборотах: Сб. науч. тр. ССХИ. – Пермь, 1978. – Т. 58.
2. Зезин Н.Н. Оптимизация обработки почвы и использования промежуточных культур в эрозионных и плакорных агроландшафтах Среднего Урала / Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Екатеринбург, 2006. – 38 с.
3. Караваев В.Н., Трушин В.Ф. Меры борьбы с водной эрозией почвы // Информационный листок Свердловского ЦИТИ. – Свердловск, 1970. – С. 366–370.
4. Козлов Н.В., Елькин И.В., Трушин В.Ф. Защита почв от эрозии. – Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1984. – 160 с.
5. Опыт и проблемы обеспечения продовольственной безопасности государства // Экологические аспекты продовольственной безопасности, контроль за качеством пищевых продуктов. Секция 5. – Екатеринбург: Изд-во УрГСХА, 1998.
6. Система ведения сельского хозяйства Свердловской области / Под ред. Г.А. Халимуллиной, А.Н. Семина. – Екатеринбург: Изд-во УрГСХА, 2000.

УДК: 631.445.41:631.431.1:631.51.022

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В КОЛХОЗЕ ИМ. ЛЕНИНА СПК (ПЫШМИНСКИЙ Р-Н СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛ.)

В.М. Львов, к. с.-х. н., доц.; К.А. Костоусов, студ.; Уральская ГСХА

Ключевые слова: комбинированные агрегаты, почва, севообороты, урожайность, пшеница.

Keywords: combined units, crop rotation, crop capacity, wheat.

Производство зерна традиционно является основой сельского хозяйства и всего продовольственного комплекса России. Посевы зерновых культур занимают свыше половины площади пашни страны. На долю зерна приходится более трети валовой продукции растениеводства и почти треть всех кормов для животноводства. За счет хлебопродуктов удовлетворяется до 40% потреб-

ности людей в пище и от 40 до 50% – в белках и углеводах. Зерно как важнейший сырьевой продукт определяет межотраслевые производственно-экономические взаимосвязи в АПК. От его реализации и переработки в государственную казну поступают крупные суммы налогов.

Увеличение урожайности сельскохозяйственных культур возможно при возделывании перспективных сортов, при внедрении наиболее эффективных севооборотов, правильной системы удобрения, которая обеспечивала бы бездефицитный баланс гумуса в почве.

В земледелии накоплен значительный опыт применения различных агроприемов, но они будут эффективны только в системе. В первую очередь необходима система севооборотов с соответствующими обработками, что позволит разработать в ней систему удобрения почвы и борьбу с сорняками, вредителями и болезнями (В.П. Нарциссов, 1982).

А.В. Фисюнов (1984) в своих исследованиях пришел к выводу, что при безотвальных обработках основная масса свежесыпавшихся семян сорняков (63–70%) сосредотачивается в самом верхнем слое, в то время как по вспашке в слое 0–5 см остается лишь 1,2% семян, а в слое 0–10 см – 1% исходной засоренности.

Совершенствование обработки почвы путем сокращения механического воздействия рабочих органов машин и орудий на почву существенным образом изменяет строение пахотного слоя, создает определенные условия для протекания биологических, физико-химических и физических процессов в почве. Почвенная микрофлора, участвуя в синтезе и разложении органического вещества, влияет на обогащение почвы гумусом, содержание доступных форм азота, фосфора, калия и других жизненно необходимых элементов питания растений.

Колхоз им. Ленина СПК по природно-сельскохозяйственному районированию относится к юго-восточной лесостепной зоне западносибирской провинции, с неустойчивым увлажнением весной и в первой половине лета. Почвенный покров хозяйства разнообразен, преобладают черноземы и серые лесные почвы. Они занимают 74,3% площади пашни, менее распространены торфяно-болотные почвы (20,8%). Остальные почвы (лугово-болотные, луговые) занимают небольшую площадь. Почвы по механическому составу тяжелосуглинистые.

Площадь пашни в хозяйстве составляет в среднем около 6,5 тыс. га. Зерновые и зернобобовые культуры занимают 59–60%, из них пшеница – 21,5%, ячмень – до 22%.

Урожайность культур в сильной степени зависит от погодных условий за вегетационный период. В последние годы урожайность пшеницы составляет более 2,0 т/га.

Агротехника возделывания пшеницы традиционная для данной зоны, но с обязательным лушением стерни (ЛДГ-15) после уборки предшествующей культуры на глубину 8–10 см.

Главным средством рационального использования земли и увеличения производства растениеводческой продукции служит высокая культура земледелия, которая предусматривает наряду с другими мероприятиями применение научно обоснованных севооборотов.

В хозяйстве используются 2 пятипольных и 1 шестипольный зернотравяные севообороты. Существующие севообороты удовлетворяют запросам хозяйства в зерне и кормах, но в последнее время произошли изменения. Мы рекомендуем ввести в эти севообороты поукосную озимую рожь и поукосный рапс.

Под системой обработки почвы мы подразумеваем ежегодное использование технологий, ведущим звеном которых является основная обработка почвы. Она бывает отвальная, плоскорезная и комбинированная.

Обработка почвы – самый энергоемкий и дорогостоящий прием земледелия. Его использование оправдывается, если обработка проводится правильно, в соответствии с требованиями культур, с учетом почвенно-климатических условий. Но агроприемы будут эффективны только в системе севооборотов с соответствующими обработками, что позволит разработать в ней систему удобрения почвы и борьбы с сорняками, вредителями и болезнями. (В.П. Нарциссов, 1982).

Минимальная обработка почвы – обработка, которая обеспечивает уменьшение энергетических, трудовых или иных затрат путем уменьшения числа, глубины и площади обработки, совмещения операций. В.Ф. Трушин (1990) считает, что минимальная обработка не означает уменьшения операций или замену вспашки на мелкие способы обработки, а пределом минимализации является ее оптимальность.

Сокращение числа механических обработок почвы, внедрение ресурсосберегающих технологий, минимализация обработок приводят к усиленному засорению посевов. Наиболее радикальный способ борьбы с засоренностью – гербициды. Научно обоснованное их применение достоверно повышает урожай всех полевых культур.

Применение комбинированных агрегатов снижает глыбистость, улучшает водный и питательный режим почвы, более равномерно заделываются семена.

Сеялка стерневая СЗТС-6 выполняет предпосевное рыхление почвы полосой 5 см на глубину посева перед каждым сошником, обеспечивает посев семян на глубину от 2 до 10 см и прикапывает засеянные семена за каждым сошником.

Сеялка универсальная пневматическая стерневая (СУПС-4,8;8) разработана на основе исследований и новейших научных разработок. Сеялка состоит из 2 индивидуальных частей – бункера, присоединяющегося к трактору, и сеялки, соединенной с бункером посредством плавающего сцепного устройства.

Почвообрабатывающая посевная машина ППМ-4 (Обь-4) и почвообрабатывающие посевные комплексы ППК-8 (Обь-8) и Лидер-С предназначены для проведения полной предпосевной обработки почвы за один проход с одновременным полосовым посевом семян зерновых и зернобобовых культур, с прикатыванием высеянных семян на глубину их заделки и образованием рыхлого верхнего мульчирующего слоя. Они могут эффективно использоваться на обработке паров и осенней обработке почвы на глубине 6–16 см.

Почвообрабатывающие комбинированные агрегаты АПК-4 (Лидер-4) и АПК-8 (Лидер-8) предназначены для предпосевной обработки почвы за один проход, для ухода за парами и для основной безотвальной обработки по стерневому фону.

За счет использования комбинированных почвообрабатывающих агрегатов наблюдается:

- повышение урожайности на 15–30%;
- замена ежегодной основной обработки почвы;
- выполнение за один проход всей предпосевной обработки почвы и т. д.

Проведенные исследования доказывают, что при применении комбинированных агрегатов в процессе посева происходит сокращение обработок почвы, обеспечивающих более благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур, а также снижающих затраты труда на единицу продукции.

Литература

1. Нарциссов В.П. Научные основы систем земледелия. – М.: Колос, 1982.
2. Трушин В.Ф. и др. Интенсивное земледелие Среднего Урала. Ч. 1 и 2. – Свердловск, 1990.
3. Фисюнов А.В. Борьба с сорняками в современной земледелии // Земледелие. – 1984. – № 2.

УДК 635.21:631.543:631.82/.89:631.559

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСАДКИ И УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Г.П. Малейкина, асп.; С.К. Мингалев, д. с.-х. н., проф.;
Уральская ГСХА

Ключевые слова: картофель, способ посадки, сорта, удобрения, урожайность, качество продукции.

Для создания оптимальных условий роста, развития и формирования урожая картофеля, наряду с почвенно-климатическими факторами, немаловажное значение имеет правильный выбор технологических приемов его выращивания [1, 2].

На основной части площадей картофель в стране возделывают с междурядьями 70 см. Ширина междурядий должна учитывать зональные условия. При этом в одной почвенно-климатической зоне могут применяться несколько схем посадок. В ряде регионов междурядья 70 см останутся и в будущем, например на бедных почвах в засушливых районах, при возделывании сортов с малым габитусом куста, на небольших площадях в ЛПХ.

Перспективны для многих условий широкие междурядья 90 см и посадка картофеля на грядах с междурядьями 140 см с размещением клубней в одну или две строчки. Широкие междурядья позволяют повысить производительность машин на 25–28%, что важно, особенно для зон с коротким вегетационным периодом и ограниченной продолжительностью благоприятных для уборки погодных условий [3].

Цель и методика исследований. Целью исследований являлось изучение особенностей формирования урожайности и качества клубней картофеля в зависимости от элементов технологии возделывания, обеспечивающих продуктивность на уровне 30–35 т/га.

Полевые опыты проводились в 2006–2008 гг. на Свердловском государственном сортоиспытательном участке.

Почва опытного участка темно-серая лесная тяжелосуглинистая со следующими агрохимическими показателями: гумус – 3,8%; рН солевое – 5,6; содержание P_2O_5 и K_2O – среднее.

В трехфакторном опыте изучали следующие факторы:

фактор А – способ посадки:

A_1 – посадка на гребнях с междурядьем 70 см;

A_2 – посадка на грядах с междурядьем 140 см;

фактор В – сорт:

B_1 – Барон (раннеспелый);

B_2 – Спиридон (среднеспелый);

фактор С – удобрения:

C_1 – без удобрений;

C_2 – Кемира картофельное-5 ($N_{43}P_{35}K_{64}S_{11}Mg_{11}$);

C_3 – Нитрофоска + сернокислый калий (K_c) ($N_{42}P_{42}K_{62}$);

C_4 – Нитрофоска + сернокислый калий (K_c) + Гумимакс С ($N_{42}P_{42}K_{62}$ + 28–30 кг/га).

Повторность четырехкратная. Опыт заложен методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки первого порядка (способ посадки) – 67,0–134,0 м², второго порядка (сорта) – 34,0–67,0 м², третьего порядка (удобрения) – 17,0–34,0 м². Средняя масса посадочного клубня – 50–80 г, расстояние в рядке между клубнями – 26 см.

Агротехника – общепринятая в Свердловской области. Дозы удобрений рассчитаны на получение урожайности картофеля 40 т/га. В период исследований проводили наблюдения, учеты и анализы в соответствии с общепринятыми методиками.

Результаты исследований. Проведенные нами фенологические наблюдения показали, что сроки наступления фенологических фаз развития растений зависели от метеорологических условий вегетационных периодов. Так, в условиях 2006 г. всходы картофеля появились на 20–25 день после посадки, а в 2007 и 2008 гг. в связи с аномально холодной погодой в первой половине июня – только на 33–36 и на 26–30 день соответственно. Изучаемые приемы не оказали влияния на сроки и продолжительность фаз роста и развития картофеля.

При анализе биометрических показателей растений картофеля установлено, что в опыте существенных изменений количества стеблей в кусте по способам посадки и вариантам удобрений не отмечено.

В то же время все виды удобрений, по сравнению с безудобренным фоном, повышали облиственность и массу ботвы куста. При этом индивидуальная продуктивность куста по количеству листьев и массе ботвы повышалась при посадке на грядах. Так, количество листьев в среднем по сорту и удобрениям с посадкой по схеме 140×26 см возрастало на 10 шт./куст, а масса ботвы – на 95 г/куст в сравнении с гребневым способом посадки по схеме 70×26 см.

Наибольшая ассимиляционная поверхность и в то же время достаточная освещенность растений создаются тогда, когда к началу цветения растений ботва в рядках и междурядьях полностью смыкается, а общая площадь листьев на 1 га достигает 30–40 тыс. м²/га [4].

Нашими исследованиями установлено, что максимальная площадь листьев в фазе цветения у обоих сортов была достигнута на фоне с удобрением Нитрофоска + K_c в сочетании с Гумимакс С. Так, площадь листьев при гребневом способе посадки у сорта Барон равнялась 32,1; у сорта Спиридон – 35,4; при посадке на грядах – 22,7 и 24,2 тыс. м²/га соответственно.

Следует заметить, что на грядах площадь листьев одного куста в среднем по вариантам удобрений выше по сравнению с гребневым способом посадки у сорта Барон на 1473, а у сорта Спиридон – на 2223 см² (44,0%). Однако в пересчете на гектар в связи с уменьшением густоты посадки на грядах площадь листьев уменьшалась на 10,6 по сорту Барон и на 7,8 тыс. м²/га по сорту Спиридон, или на 36,1 и 28,1%.

Анализ структуры урожая показал, что количество клубней в гнезде и их масса зависели как от способов посадки, так и от применяемых удобрений (табл. 1).

При гребневой посадке с шириной междурядья 70 см и на грядах с междурядьем 140 см на всех фонах удобрений количество клубней на 1,9 и 3,6 шт. соответственно, или на 23,0 и 41,0% выше, чем на фоне без удобрений.

Максимальное количество клубней в гнезде отмечено у сорта Барон в вариантах с удобрением Нитрофоска + К_с и Нитрофоска + К_с в сочетании с Гумимакс С и составило 10,0 и 12,6 шт., у сорта Спиридон с удобрением Нитрофоска – 13,2 шт.

Максимальная масса клубней достигнута у сорта Барон на фоне удобрения Кемира картофельное-5, что составляет при гребневой посадке 651, при посадке на грядах – 904 г/куст. У сорта Спиридон при посадке с междурядьем 70 см на фоне Нитрофоски + К_с – 649, при междурядье 140 см на фоне Нитрофоска + К_с в сочетании с Гумимакс С – 972 г/куст.

Таблица 1

Структура урожайности сортов картофеля в зависимости от способа посадки и видов удобрений (среднее за 2006–2008 гг.)

Способ посадки (А)	Сорт (В)	Удобрения (С)	Штук на куст		Масса, г		Клубней на 1 стебель, шт.
			стеблей	клубней	клубней с куста	1 клубня	
На гребнях с шириной междур. 70 см		Без удобрений	4,4	7,2	455	63	1,6
	Барон	Кемира картоф.-5	4,8	8,7	651	75	1,8
		Нитрофоска+ К _с	4,8	10,0	640	64	2,1
		Нитр-ка+ К _с +Гум.С	4,4	8,9	631	71	2,0
	<i>Среднее В₁</i>		4,6	8,7	594	68	1,9
		Без удобрений	4,5	8,9	508	57	2,0
	Спиридон	Кемира картоф.-5	4,7	10,2	618	60	2,2
		Нитрофоска+ К _с	4,5	11,0	649	59	2,4
		Нитр-ка+ К _с +Гум.С	5,1	10,6	627	59	2,1
<i>Среднее В₂</i>		4,7	10,2	600	59	2,2	
<i>Среднее А₁</i>			4,6	9,4	597	64	2,0
На грядах с шириной междур. 140 см		Без удобрений	4,4	7,4	633	86	1,7
	Барон	Кемира картоф.-5	5,2	11,4	904	79	2,2
		Нитрофоска+ К _с	4,8	11,2	835	74	2,3
		Нитр-ка+ К _с +Гумм.С	5,4	12,6	866	69	2,3
	<i>Среднее В₁</i>		5,0	10,6	810	77	2,1
		Без удобрений	4,5	9,9	595	60	2,2
	Спиридон	Кемира картоф.-5	4,6	12,1	877	72	2,6
		Нитрофоска+ К _с	5,0	13,2	865	66	2,6
		Нитр-ка+ К _с +Гумм.С	4,8	13,0	972	75	2,7
<i>Среднее В₂</i>		4,7	12,0	827	68	2,5	
<i>Среднее А₂</i>			4,8	11,3	818	72	2,3
НСР ₀₅ А	част. различий глав. эффектов		0,7 0,2	0,8 0,3	64,1 22,7		
НСР ₀₅ В	част. различий глав. эффектов		0,4 0,1	0,2 0,1	19,8 7,0		
НСР ₀₅ С	част. различий глав. эффектов		0,6 0,3	0,7 0,3	48,4 24,2		

В среднем за годы исследований (2006–2008) гребневой способ посадки обеспечил существенную прибавку урожайности – 10,4 т/га, что на 48% выше по сравнению с грядковым способом (НСР₀₅ главного эффекта А – 1,6 т/га). При гребневом способе в среднем по видам удобрений у раннеспелого сорта Барон прибавка составила 9,7 т/га, среднеспелого сорта Спиридон – 11,0 т/га (рис. 1).

По частным различиям при выращивании сортов Барон и Спиридон на всех фонах удобрений и безудобренном фоне – прибавка урожайности в пользу гребневого способа посадки. Так, у сорта Барон на фоне без удобрений она составила 5,9, кемира картофельное-5 – 10,3; нитрофоска – 12,6; нитрофоска + гумимакс С – 10,2 т/га; у сорта Спиридон – 8,5; 11,8; 12,0 и 11,6 т/га соответственно (НСР₀₅ частных различий фактора А – 4,5 т/га).

В среднем за годы исследований сорт Спиридон дал прибавку урожайности в 1,3 т/га по сравнению с сортом Барон, что при НСР₀₅ главного эффекта А – 0,4 т/га является существенной разницей в урожайности.

При гребневом способе посадки сорт Спиридон обеспечил существенную прибавку урожайности к сорту Барон на фоне без удобрений – 3,8 т/га, кемира картофельное-5 – 2,0 т/га и нитрофоска + гумимакс С – 2,0 т/га. При грядковом способе посадки разница в урожайности между сортами Спиридон и Барон на фоне всех видов удобрений незначительна. Существенную прибавку в 1,2 т/га сорт Спиридон показал на фоне без удобрений.

По сравнению с безудобренным фоном все виды удобрений имели существенное преимущество по урожайности. Так, кемира картофельное-5 дала прибавку урожайности – 6,6; нитрофоска – 8,3; нитрофоска + гумимакс С – 6,8 т/га (НСР₀₅ главного эффекта фактора С – 0,6 т/га). По видам удобрений следует отметить, что нитрофоска обеспечивает прибавку урожайности в сравнении с кемира картофельное-5 – 1,7 т/га, в сравнении с нитрофоска + гумимакс С – 1,5 т/га.

По частным различиям значимость всех видов удобрений, по сравнению с безудобренным фоном, существенная. Так, при гребневом способе посадки у сорта Барон удобрения дали прибавку в среднем от 9,4 до 12,7 т/га, у сорта Спиридон – от 7,6 до 9,0 т/га. При посадке на грядах – от 5,0 до 6,0 и от 4,3 до 5,5 т/га соответственно.

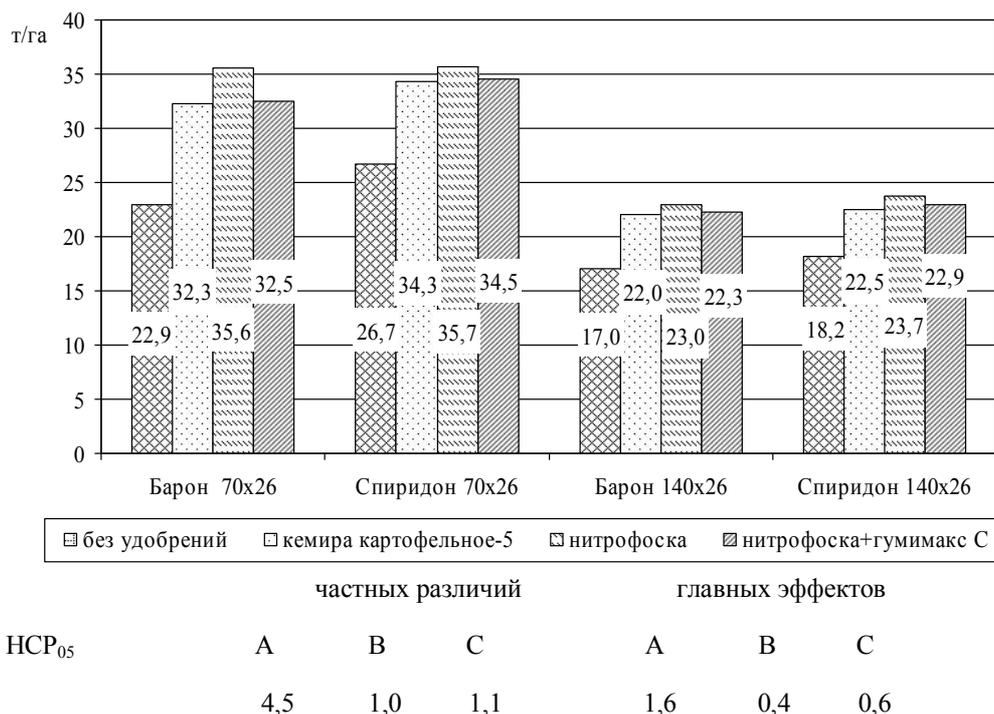


Рис. 1. Урожайность картофеля в зависимости от способа посадки и видов удобрений, т/га (среднее за 2006–2008 гг.)

По видам удобрений отмечается следующая закономерность. При гребневом способе посадки у сортов Барон и Спиридон нитрофоска дала существенную прибавку урожайности по сравнению с удобрениями кемира картофельное-5 и нитрофоска + гумимакс С. По сорту Барон прибавка составила 3,3 и 3,1 т/га, сорту Спиридон – 1,4 и 1,2 т/га. При посадке на грядах у сорта Барон разница между видами удобрений незначительная. У сорта Спиридон существенную прибавку в 1,2 т/га обеспечивает применение удобрения нитрофоски по сравнению с кемира картофельное-5. Разница между удобрениями нитрофоска и нитрофоска + гумимакс С составила 0,8 т/га, что незначительно.

Изучаемые элементы технологии оказали влияние на товарность и фракционный состав клубней картофеля. При посадке на грядах отмечено увеличение товарности урожая картофеля у сорта Барон – на 5%, Спиридон – на 7% по сравнению с гребневым способом посадки. Применение удобрения кемира картофельное-5 увеличивало долю крупных клубней (более 80 г) на обоих сортах и способах посадки. При этом влияния удобрений и разных способов посадки на выход клубней массой 50–80 г. не отмечено.

Содержание крахмала изменяется от индивидуальных особенностей сорта [5], загущенности посадок [4], применения удобрений [6].

Исследования показали, что способы посадки не повлияли на накопление крахмала, содержание которого в клубнях картофеля составило в среднем 16,0%. Однако содержание крахмала в клубнях, как по сортам, так и по видам удобрений, было неодинаковым (табл. 2).

Наибольшее количество крахмала в клубнях отмечено у сортов Барон и Спиридон при гребневом и грядовом способах посадки на фоне без удобрений.

Таблица 2

**Качество клубней картофеля в зависимости от способов посадки и удобрений
(среднее за 2006–2008 гг.)**

Сорт (В)	Способ посадки (А)	Удобрения (С)	Содержание		
			крахмал, %	витамин С, мг%	нитраты, мг/кг
	На гребнях с междур. 70 см	Без удобрений	17,1	19,2	59
		Кемира картофельное-5	16,7	18,9	109
		Нитрофоска + К _с	15,3	18,0	89
		Нитр-ка + К _с + Гумимакс С	16,0	18,5	74
		<i>Среднее А₁</i>	16,3	18,7	83
<i>Барон</i>					
	На грядах с междур. 140 см	Без удобрений	17,2	17,6	69
		Кемира картофельное-5	16,9	17,0	75
		Нитрофоска + К _с	16,2	15,4	112
		Нитр-ка + К _с + Гумимакс С	16,4	15,0	111
		<i>Среднее А₂</i>	16,7	16,3	92
<i>Среднее В₁</i>			16,5	17,4	88
	На гребнях с междур. 70 см	Без удобрений	16,1	16,3	64
		Кемира картофельное-5	16,0	17,6	82
		Нитрофоска + К _с	15,6	16,1	79
		Нитр-ка + К _с + Гумимакс С	15,4	16,6	65
		<i>Среднее А₁</i>	15,8	16,7	72
<i>Спиридон</i>					
	На грядах с междур. 140 см	Без удобрений	15,8	17,3	55
		Кемира картофельное-5	15,4	17,2	104
		Нитрофоска + К _с	14,9	15,0	107
		Нитр-ка + К _с + Гумимакс С	15,0	13,6	127
		<i>Среднее А₂</i>	15,3	15,8	98
<i>Среднее В₂</i>			15,6	16,2	85
		Среднее по опыту	16,0	16,8	86

Применение удобрения кемира картофельное-5 способствовало повышению количества крахмала по сравнению с нитрофоской у сорта Барон при гребневом способе на 0,7–1,4; грядовом – 0,5–0,7; у сорта Спиридон – на 0,4–0,6 и 0,4–0,5% соответственно. При удобрении Кемира картофельное-5 повышалось содержание витамина С по сравнению с нитрофоской.

Особое место занимает проблема ограничения накопления нитратов в клубнях картофеля, содержание которых в значительной степени зависит от действия удобрений, метеоусловий и сортовых особенностей [7].

Нами установлено, что содержание нитратов в клубнях картофеля колебалось от 55,0 до 127,0 мг/кг сырой массы и не превышало максимально допустимый уровень (МДУ) в 250,0 мг/кг.

Таким образом, в среднем за годы испытаний урожайность сортов Барон и Спиридон на уровне 30–35 т/га была достигнута при гребневом способе посадки при удобрении Кемира картофельное-5 и нитрофоска + К_с.

При выращивании картофеля на грядах (140 см) урожайность снижалась на 10,4 т/га, или на 48%.

В среднем по способам посадки и видам удобрений среднеспелый сорт Спиридон формировал урожайность на 1,3 т/га выше по сравнению с раннеспелым сортом Барон.

Наибольшую прибавку урожайности клубней картофеля, по сравнению с безудобренным фоном, обеспечили Кемира картофельное-5 – 6,6 т/га, или 31%, и нитрофоска – 8,3 т/га, или 39%.

Лучшими по качеству были клубни картофеля сортов Барон и Спиридон, выращенные на фоне без удобрений, в которых больше содержалось крахмала, витамина С и меньше накапливалось нитратов.

Литература

1. Карманов С.Н., Климова Г.В., Зарудня А.Н. Сравнительная оценка широкорядной посадки продовольственного картофеля по влиянию ее на величину и качество урожая // Отчет НИИКХ. – 1965. – С. 123–206.

2. Владимиров В.П., Егоров Л.М., Владимиров С.В. Рост, развитие и урожайность клубней картофеля при использовании грядково-ленточной посадки // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 12. – С. 12–13.
3. Туболев С.С., Колчин Н.Н., Пшеченков К.А. Применение машинных технологий производства картофеля в России / С.С. Туболев // Картофель и овощи. – 2007. – № 5. – С. 2–4.
4. Карманов С.Н. Справочник картофелевода / С.Н. Карманов // 2-е изд., доп. и перераб.). – М.: Россельхозиздат, 1983. – 238 с.
5. Зебрин С.Н. Отзывчивость новых сортов на приемы агротехники / С.Н. Зебрин // Картофель и овощи. – 2006. – № 7. – С. 14–15.
6. Коршунов А.В. Повышение эффективности удобрений под картофель // Применение удобрений под картофель: Научные труды НИИКХ. – 1982. – Вып. 39. – М: НИИКХ. – С. 3–23.
7. Карова И.А. О накоплении нитратов в клубнях / И.А. Карова // Картофель и овощи. – 2007. – № 2. – С. 12.

УДК 633.16: 663. 421

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ИХ УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА

Л.В. Пospelова, к. с.-х. н., доц., Уральская ГСХА

Аннотация

Урожайность и посевные качества семян зависят от погодных условий года выращивания и агротехники. Положительное влияние на эти показатели оказывает предпосевная обработка семян.

Ключевые слова: сорт, ячмень, урожайность, семена, посевные качества.

Keywords: sort, barley, productivity, seeds, sowing quality.

В системе агротехнических мероприятий важными звеньями в увеличении урожайности выступают сорт и технология его возделывания, но не меньшее значение имеют посевные качества семян, на которые, в свою очередь, оказывают большое влияние экологические факторы, обусловленные географическим положением места их выращивания, а также метеорологические условия различных лет [1, 2].

В учхозе «Уралец» Уральской ГСХА занимаются производством семян элиты ячменя сорта Ача. Влияние погодных условий на урожайность семян и их посевные качества проанализировали в период с 2004 по 2008 г.

В анализируемые годы урожайность семян элиты была различной – от 2,64 т/га в 2004 г. до 4,00 т/га в 2006 г. (табл. 1).

Наименьшая урожайность получена в 2004 г. Это связано с тем, что весна была поздней и в мае наблюдалась очень теплая погода. Рано наступило засушливое лето. Вегетационный период 2004 г. отличался большим дефицитом атмосферных осадков. В июле наблюдался недостаток почвенной влаги, а во второй декаде погода способствовала распространению почвенной засухи. Формирование урожая зерновых проходило при неблагоприятной жаркой суховеистой погоде. ГТК составил 0,7 [3, 4, 5, 6].

В 2007 г. урожайность была немного выше и составила 2,80 т/га (на 0,16 т/га больше, чем в 2004 г.). Погодные условия были схожи с 2004 г. Весенние процессы в 2007 г. начались рано, однако в начале мая наблюдались заморозки, а в начале июня стояла аномально холодная погода. ГТК составил 1,3 в целом за лето (июнь–август), средняя температура составила 16,0–18,0°C. Период активной вегетации был хорошо обеспечен осадками, однако поступали они неравномерно. Основная часть осадков пришлось на май и июнь. Также было выпадение сильных ливневых дождей. В результате резкой перемены погоды количество урожая оказалось невысоким.

В 2005 г. наблюдалось значительное повышение урожайности (3,51 т/га – на 0,87 т/га больше, чем в 2004 г.). Весна в этом году началась в обычные сроки. В начале апреля наблюдался ус-

тойчивый переход к положительным температурам. Рано прекратились весенние заморозки. Период активной вегетации был хорошо обеспечен осадками и теплом. Изредка наблюдался недостаток почвенной влаги, однако существенного негативного влияния на количество урожая это не оказало (ГТК равен 1,6).

В 2008 г. урожайность составила 3,75 т/га. Весенние процессы начались рано, и в начале апреля почва освободилась от снега. Сухая погода апреля способствовала подсыханию почвы. Во второй половине июня и в июле стояла жаркая и сухая погода. Недостаток влаги компенсировался ливневыми дождями, ГТК = 1,9. Формирование колоса проходило при удовлетворительных условиях, созреванию способствовала теплая погода, поэтому и наблюдался высокий уровень урожая.

За годы исследования наибольшая урожайность наблюдалась в 2006 г. и составила 4,00 т/га. Весна в этом году началась рано. В апреле наблюдалась холодная погода. Однако дальнейшее нарастание тепла происходило интенсивно. Период активной вегетации в 2006 г. был обеспечен теплом и осадками (ГТК равен 1,8), однако изредка наблюдался недостаток влаги в почве. Несмотря на это, почвенной засухи практически не наблюдалось, так как дефицит осадков восполнялся сильными дождями. Период активной вегетации был контрастным по температурным условиям. Необычно теплыми были первая декада июня и сентября, вторая декада июля, что сдерживало рост, но ускоряло развитие сельскохозяйственных культур (табл. 1).

Таким образом, можно сделать вывод, что на получение высоких и стабильных урожаев значительное влияние оказывают погодные условия. Резкое колебание температуры воздуха и изменение количества осадков неблагоприятно влияют на урожайность, она снижается, количество зерен в колосе уменьшается, зерно шуплое. Начало ранних весенних процессов, раннее прекращение весенних заморозков, стабильное поступление тепла и влаги – все это благоприятно влияет на формирование и созревание семян, получение высоких урожаев.

В годы исследований полученные семена отличались по посевным качествам. Чистота семян – это содержание семян основной культуры в навеске, и зависит она от сортопрочистки, фитопрочистки, борьбы с сорняками и от очистки семян после уборки. По ГОСТу для элитных семян чистота должна быть не менее 99,0% [7].

За все годы, за исключением 2004 г., по чистоте семена были кондиционными – от 99,7% в 2008 г. до 99,8% в 2005 г. В 2004 г. чистота составила всего лишь 98,0%, что, очевидно, связано с сильной засоренностью поля, где высевались семена элиты, и недостаточной очисткой семян.

Всхожесть семян, согласно ГОСТу Р52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества», должна быть не менее 92%. Семена с такой всхожестью были получены в 2006 г., когда была получена и наибольшая урожайность. Этот год был наиболее благоприятен для роста и развития растений ячменя и получения семян. В остальные годы всхожесть семян была ниже и составила 88–91%. Наименьшая всхожесть получена в 2007 г., что, очевидно, связано с тем, что в период созревания, по сравнению с другими годами, было много осадков в виде сильных ливневых дождей при достаточно высокой температуре. Следует отметить, что в этот период наблюдалась резкая смена погоды.

Семена элиты ячменя сорта Ача во все годы были крупными (масса 1000 семян от 44,5 г в 2006 г. до 46,5 г в 2004 г.), а в 2008 г. – очень крупными (50,0 г).

Сорт ячменя Ача проходил сортоиспытание на Богдановичском государственном сортоиспытательном участке в 1996–1998 гг. и был включен в Государственный реестр по Свердловской области с 1998 г. За все эти годы (с 1996 по 2008) сорт показал разную урожайность (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность ячменя сорта Ача на Богдановичском ГСУ за 1996–2008 гг.

Год	Богдановичский ГСУ	
	Урожайность, т/га	Масса 1000 зерен, г
1996	4,58	48,1
1997	4,12	46,3
1998	4,21	40,3
1999	4,50	48,6
2000	4,68	53,6
2001	6,83	44,8
2002	6,03	42,8
2003	5,20	46,8
2004	2,05	41,2
2005	4,26	48,2
2006	4,86	49,2
2007	4,64	44,0
2008	4,86	52,1

Урожайность за 13 лет на Богдановичском государственном сортоиспытательном участке менялась от 2,05 т/га до 6,83 т/га; в основном она варьировалась от 4,12 до 4,86 т/га. За 2004–2008 гг. (за время производства семян элиты в учебном хозяйстве «Уралец») наименьшая урожайность была отмечена в 2004 г., это отмечено в учхозе «Уралец» (табл. 2). В 2005–2008 гг. урожайность на ГСУ была выше, чем в учхозе «Уралец», и не была ниже 4,2 т/га.

Таблица 2
Урожайность и посевные качества семян элиты ячменя сорта Ача в учхозе «Уралец» (2004–2008 гг.)

Сорт	Категория семян	Год урожая	Урожайность, т/га	Посевные качества		
				Всхожесть, %	Чистота, %	Масса 1000 семян, г
Ача	ЭС	2004	2,64	90	98,0	46,5
		2005	3,51	91	99,9	45,6
		2006	4,00	92	99,9	44,5
		2007	2,80	88	99,8	46,4
		2008	3,75	90	99,7	50,0

Сорт ячменя Ача имеет высокий потенциал и может давать высокие урожаи даже на Среднем Урале (до 60 т/га), что подтверждает сортоиспытание на Богдановичском ГСУ. В учебном хозяйстве «Уралец» также есть условия для повышения урожайности – своевременное и тщательное проведение всех агротехнических приемов на семеноводческих посевах. В 2008 г. проводили исследования по обработке семян перед посевом – регулятором роста Мивал-Агро в дозе 5 г/т [8, 9].

Посев семян проходил при благоприятных условиях, преобладала теплая, сухая погода. Семена посеяли 6 мая. Первые всходы появились 15 мая. Выпавшие в этот период осадки улучшили увлажнение почвы. Кущение наблюдалось через 7 дней – 22 мая. Запас продуктивной влаги в этот период был достаточным.

Колошение прошло 22 июня, через 38 дней после всходов, при удовлетворительных условиях, температура была повышенная (до 23–24°C), при хорошей влагообеспеченности. В период с 22 июня по 15 июля наблюдалось повышение температуры воздуха, происходило интенсивное испарение влаги с поверхности почвы. Однако жаркая, преимущественно сухая погода способствовала ускоренному прохождению очередной фазы – наступлению молочной спелости, которая наблюдалась через 71 день после всходов. Далее, со спадом жары и выпадением дождей, агрометеорологическая обстановка улучшилась. 6 августа отмечена полная спелость зерна. Продолжительность периода до всходов до полной спелости составила 83 дня.

Сравнивая продолжительность фенологических фаз развития растений ячменя сорта Ача без обработки и с обработкой регулятором роста Мивал-Агро, видим, что продолжительность фаз и всего периода роста и развития ячменя одинаковая, то есть обработка регулятором роста не повлияла на продолжительность фенологических фаз растений.

В опыте проводили анализ элементов структуры и рассчитали биологическую урожайность. Урожайность складывается из количества растений на единице площади, количества продуктивных стеблей, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен (данные по элементам и биологической урожайности приведены в табл. 3).

Таблица 3
Элементы структуры и биологическая урожайность ячменя Ача, 2008 г.

Вариант	Количество растений, шт./м ²	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Продуктивная кустистость	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
1. Семена без обработки	415	559	1,35	17,0	44,8	4,26
2. Семена с обработкой Мивал-Агро	561	625	U1	18,8	46,2	5,43
НСРо5		74		0,9		0,6

Сравнивая показатели элементов структуры урожайности ячменя с обработкой и без обработки семян регулятором роста Мивал-Агро, мы видим, что количество растений на 1 м² участка,

где высевались семена без обработки, составило 415 шт., а там, где семена были обработаны, – 561 растение, что на 146 растений больше. Количество продуктивных стеблей во втором варианте на 66 шт./м² больше, на участке с семенами без обработки количество продуктивных стеблей – 559 шт. на 1 м². Дисперсионный анализ показал, что разница по количеству продуктивных стеблей между вариантами незначительна ($HCp_{0,5} = 74$ шт./м²). Продуктивная кустистость была выше в первом варианте, но за счет меньшего количества растений на единице площади и количество продуктивных стеблей было меньше. Количество зерен в колосе также выше в варианте с обработанными семенами и составляет 18,8 шт., на 1,8 зерна больше, чем в колосе первого варианта. Различия между вариантами по количеству зерен существенны. Масса 1000 зерен в варианте без обработки – 44,8 г, в варианте с обработкой семян – на 1,4 г больше. Следовательно, зерно в варианте с обработкой семян крупнее. Биологическая урожайность в опыте с обработанными семенами выше и составляет 5,43 т/га, что на 1,17 т/га выше, чем в опыте без обработки. Существенно повышенная урожайность получена за счет большего количества зерен в колосе.

Таким образом, обработка семян ячменя регулятором роста оказала положительное влияние на количество растений, количество продуктивных стеблей на 1 м², количество зерен в колосе (разница существенна) и массу 1000 зерен. Биологическая урожайность в варианте с обработкой семян регулятором роста значительно превышает результат в опыте без обработки.

Сравнивая посевные качества семян ячменя сорта Ача, видим, что энергия прорастания, всхожесть, сила роста (в процентах) выше у семян в варианте без обработки регулятором роста (табл. 4).

Таблица 4

Посевные качества семян ячменя сорта Ача, 2008 г.

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Сила роста, г	Сила роста, %	Масса 1000 зерен, г
1. Семена без обработки	93,0	97,8	10,9	96,5	44,8
2. Семена с обработкой Мивал-Агро	92,2	97,2	11,4	95,0	46,2

Энергия прорастания говорит о дружности появления всходов. Во втором варианте она ниже на 0,8%. По всхожести семена кондиционные в обоих вариантах, а разница составила 0,6%. Сила роста определяется по массе 100 ростков и в процентах по количеству ростков высотой более 3 см. Во втором варианте, где семена были обработаны, масса 100 ростков была выше на 0,5 г. И в этом же варианте количество длинных ростков было меньше на 1,5%. Масса 1000 семян была выше в варианте с обработанными семенами – на 1,4 г.

Таким образом, обработка семян ячменя сорта Ача регулятором роста Мивал-Агро незначительно снизила энергию прорастания и всхожесть семян, увеличила массу 100 ростков и массу 1000 семян.

На качество семян влияет их травмирование. При внешнем осмотре семян было отмечено, что практически все семена были незначительно повреждены: примерно у 21–22% повреждена оболочка зародыша, а у остальных семян поврежден эндосперм. Для более точного определения микроповреждений зерновок необходимо использовать метод окрашивания анилиновыми красителями, так как ячмень пленчатая культура. Такой возможности не было, и поэтому ограничились визуальным осмотром [10].

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Урожайность ячменя сорта Ача в учебном хозяйстве «Уралец» по годам отличалась, что связано с различными погодными условиями в вегетационные периоды.
2. По посевным качествам семена ячменя Ача за 2004–2008 гг. резко не отличались. Семена были крупными, по чистоте – кондиционными, только всхожесть не соответствовала требованиям ГОСТа Р 52325-2005 и была ниже на 1–3%.
3. Урожайность ячменя сорта Ача на Богдановичском ГСУ за 1996–2008 гг. менялась, в основном она варьировалась от 4,12 до 4,86 т/га.
4. Обработка семян регулятором роста Мивал-Агро оказала существенное влияние на количество зерен в колосе и на биологическую урожайность.
5. Биологическая урожайность в опыте с обработкой семян выше на 1,17 т/га, чем в опыте без обработки ($HCp_{0,5} = 0,6$ т/га).

6. Энергия прорастания, всхожесть, сила роста были выше в варианте без обработки; у семян, обработанных стимулятором роста, выше сила роста и масса 1000 г семян.

Литература

1. Система ведения сельского хозяйства Свердловской области / Авт. коллектив. – Екатеринбург, 2000. – 492 с.
2. Добруцкая Е.Г., Пивоваров В.Ф. Экологическая роль сорта в XXI веке // Селекция и семеноводство. – 2000. – № 1. – С. 28.
3. Бюллетень № 44. Обзор агрометеорологических условий за 2004–2005 сельскохозяйственный год на территории Свердловской области. – Екатеринбург, 2005. – 18 с.
4. Бюллетень № 47. Обзор агрометеорологических условий за 2005–2006 сельскохозяйственный год на территории Свердловской области. – Екатеринбург, 2006. – 19 с.
5. Бюллетень № 49. Обзор агрометеорологических условий за 2006–2007 сельскохозяйственный год на территории Свердловской области. – Екатеринбург, 2007. – 18 с.
6. Бюллетень № 51. Обзор агрометеорологических условий за 2007–2008 сельскохозяйственный год на территории Свердловской области. – Екатеринбург, 2008. – 20 с.
7. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. Введ. 2006-01-01. – М.: Стандартинформ, 2005. – 20 с.
8. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации // Защита и карантин растений. – 2006. – № 6. – С. 121.
9. Огородников Л.П., Копытов М.Н., Намятов М.А. и др. Яровой ячмень на Среднем Урале (практические рекомендации по возделыванию ячменя). – Екатеринбург, 2006. – 77 с.
10. Чазов С., Шелепень Г., Воцкий З. Травмирование семян и пути его снижения // Уральские нивы. – 1981. – № 8. – С. 41–43.