

Выводы

Таким образом, проведенные исследования показали, что предпосевная обработка семян озоном в большей степени повлияла на содержание в зерне пшеницы клетчатки, жира, белка, сахаров, кальция, натрия, меди, фосфора и железа. На количество крахмала, магния, золы, калия и марганца влияние озонирования проявилось в меньшей степени.

Увеличение временной экспозиции (45 мин.) предпосевого озонирования семян привело к повышению накопления в зерне белка и клетчатки и понижению жира. На содержание сахара в большей степени повлияла доза озона (85 мг/м³). Доза и время воздействия озона на семена не оказывают существенного влияния на количество в зерне крахмала (V = 4%) и золы (V = 10%).

Существенным преимуществом по содержанию кальция (0,18%), относительно контроля и других вариантов опыта, характеризовалось зерно, полученное при обработке семян перед посевом 170 мг/м³ озона в течение 15 мин. (по второму варианту). Зерно с более высоким количественным содержанием фосфора (0,40%) было сформировано при озонировании 85 мг/м³ озона в течение 45 мин. (на третьем варианте).

По вариантам опыта массовая доля натрия в зерне варьировала от 0,20 до 0,25% при значении в контрольном образце 0,17%. Более богатым по содержанию натрия оказалось зерно, полученное при обработке семян перед посевом 85 мг/м³ озона в течение 15 мин.

Предпосевное озонирование семян по всем вариантам опыта привело к значительному по сравнению с контролем снижению

в зерне количества железа, марганца, меди и цинка.

На основании выполненных исследований установлено, что предпосевное озонирование семян яровой мягкой пшеницы повысило накопление в зерне белка (на 7,5-13,8%), сахаров (на 3,2-14,1%), клетчатки (на 13,8-29,9%), жиров (9,1-19,5%), натрия (17,6-47,0%), на отдельных вариантах опыта кальция (7,7-38,5%), фосфора (11,1%) и калия (1,5%). Количество крахмала (1,1-4,4%), зольность (1,5-9,5%), железа (18,5-23,5%), марганца (3,4-10,0%), меди (17,1-27,2%) и цинка (7,2-11,6%) на всех вариантах опыта было ниже, чем в контрольных образцах зерна.

Библиографический список

1. Зыкин В.А., Кираев Р.С. Экологически устойчивые сорта яровой мягкой пшеницы Салават Юлаев и Ватан // Вестник Алтайского ГАУ. – 2011. – № 8. – С. 5-8.
2. Дуктова Н.А., Павловский В.В. Химический состав зерна твердой пшеницы в условиях интродукции // Научное обеспечение аграрного производства в современных условиях: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Смоленск: ФГОУ ВПО «Смоленская ГСХА». – 2010. – Ч. 1. – С. 94-96.
3. Нормов Д., Шевченко А., Федоренко Е. Озонирование повышает посевные качества семян // Сельский механизатор. – 2009. – № 1. – С. 14-15.
4. Авдеева В.Н., Молчанов А.Г., Безгина Ю.А. Экологический метод обработки семян пшеницы с целью повышения их посевных качеств // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 21-23.



УДК 631.54+633.34

Е.Б. Захарова,
К.А. Никульчев

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И РАЗВИТИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Ключевые слова: соя, обработка почвы, дискатор, культиватор, плуг, площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, масса клубеньков, масса корней, корреляционный анализ.

Введение

Амурская область – основной соесеющий регион России. Соя в структуре посевных площадей занимает более 50% со средней урожайностью около 11 ц/га. Система современных энергосберегающих тех-

нологий и машин для возделывания сои – один из факторов повышения продуктивности растений. Разработка и использование её основываются на создании оптимальных условий для раскрытия потенциала растений, в чём немаловажную роль играет развитие симбиотического и фотосинтетического аппаратов сои [1, 2].

Цель исследований – изучение фотосинтетической деятельности и развития симбиотического аппарата сои в зависимости от сроков и способов основной обработки почвы.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- ✓ изучить влияние сроков и способов основной обработки почвы на развитие симбиотического аппарата сои;
- ✓ изучить влияние сроков и способов основной обработки почвы на развитие фотосинтетического аппарата сои;
- ✓ изучить влияние сроков и способов основной обработки почвы на формирование основных показателей фотосинтетической деятельности посевов сои;
- ✓ установить корреляционную связь показателей формирования симбиотического и фотосинтетического аппаратов сои.

Условия, схема

и методика проведения исследований

Для решения поставленных задач в 2007-2010 гг. проводились исследования на базе ОАО «Димский» Тамбовского района. Почва участка под опыт лугово-черноземовидная среднemocная, типичная для южной зоны Амурской области. Схема опыта: вариант 1 – основная обработка почвы под посев сои сразу после уборки ячменя 06.08.2007 г., 01.08.2008 г., 10.08.2009 г. путём отвальной вспашки (К-701 + ПЛН-8-40); вариант 2 – основная обработка почвы под посев сои сразу после уборки ячменя 06.08.2007 г., 01.08.2008 г., 10.08.2009 г. путём дискования (Buhler Versatile + БДМ-8); вариант 3 – основная обработка почвы под посев сои сразу после уборки ячменя 06.08.2007 г., 01.08.2008 г., 10.08.2009 г. путём культивации (Buhler Versatile + культиватор Morris со стрельчатыми лапами); вариант 4 – основная обработка почвы под посев сои не менее двух недель после уборки ячменя 23.08.2007 г., 15.08.2008 г., 29.08.2009 г. путём отвальной вспашки (К-701 + ПЛН-8-40); вариант 5 – основная обработка почвы под посев сои не менее двух недель после уборки ячменя 23.08.2007 г., 15.08.2008 г., 29.08.2009 г. путём дискования (Buhler Versatile + БДМ-8); вариант 6 – основная обработка почвы под посев сои не менее двух недель после уборки ячменя 23.08.2007 г., 15.08.2008 г.,

29.08.2009 г. путём культивации (Buhler Versatile + культиватор Morris со стрельчатыми лапами). Соя возделывается в зерно-соевом севообороте (пар занятый однолетними травами, ячмень, соя, пшеница, соя). Посев сои и зерновых культур с междурядьями 15-20 см в зависимости от конструкции сеялки. Посев и уборка в оптимальные для региона сроки с корректировкой по погодным условиям.

Растительные пробы отбирали с фазы третьего тройчатого листа до полной спелости с периодичностью в 15-20 дней между отборами. В пробе определяли площадь листьев (методом «высечек»), фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза [1]. Изучение симбиотического аппарата сои проводили согласно методике Г.С. Посыпанова [3]. Данные обрабатывали методом корреляционного анализа [4].

Результаты исследований

Продуктивность работы бобово-ризобияльной системы зависит от её величины и активности. Чаще всего, характеризуя деятельность симбиотического аппарата, используют такие показатели, как масса и количество клубеньков. Максимальное образование клубеньков на корнях сои в опыте наблюдалось в фазу начала налива семян в вариантах с использованием дискования, и культивации в фазу налива семян 75% не менее чем через две недели после обработки почвы (рис. А).

Как показали исследования, средняя масса одного клубенька напрямую зависит от их количества на определённых этапах развития растений сои. При увеличении количества клубеньков на растениях сои происходят увеличение общей массы клубеньков во всех вариантах и снижение массы одного клубенька, и, наоборот, при уменьшении общего количества клубеньков увеличивается масса одного клубенька. Максимальная масса одного клубенька наблюдается в фазу налива семян 75% в варианте с применением вспашки сразу после уборки ячменя (рис. Б).

Растения сои достигают наибольшего фотосинтетического потенциала в фазе налива семян 50%. За вегетацию этот показатель наибольшим был в варианте с использованием дискования сразу и культивацией не менее чем через две недели после уборки ячменя и составил 1897 и 2180 тыс. м² х дн/га соответственно по срокам. Чистая продуктивность фотосинтеза была наибольшей в варианте с использованием культивации 12,6 кг/тыс. м² сут. в фазе начала цветения с обработкой почвы сразу после уборки ячменя и в варианте с использованием вспашки не менее чем через две недели

13,2 кг/тыс. м² сут. в той же фазе. Чистая продуктивность фотосинтеза за вегетацию была наибольшей в варианте с использованием вспашки сразу и не менее чем через две недели после уборки ячменя 3,9 и 4,3 кг/тыс. м² сут. соответственно.

Парный корреляционный анализ выявил сильную существенную на пятипроцентном уровне значимости взаимосвязь между наибольшим количеством клубеньков и наибольшей массой клубеньков ($r = 0,81$), наибольшей массы клубеньков и массой одного клубенька ($r = 0,85$), массой одного клубенька и чистой продуктивностью фотосинтеза за вегетацию ($r = 0,91$) (табл.).

Средняя корреляционная зависимость не существенна на пятипроцентном уровне значимости между максимальной площадью

листьев и наибольшей массой клубеньков ($r = 0,32$), максимальной площадью листьев и чистой продуктивностью фотосинтеза за вегетацию ($r = 0,36$), наибольшим количеством клубеньков и массой одного клубенька ($r = 0,54$), наибольшей массой клубеньков и чистой продуктивностью фотосинтеза за вегетацию ($r = -0,60$), наибольшей массой клубеньков и фотосинтетическим потенциалом за вегетацию ($r = 0,49$), массой корней и массой одного клубенька ($r = 0,44$), массой корней и чистой продуктивностью фотосинтеза за вегетацию ($r = 0,52$), массой корней и фотосинтетическим потенциалом за вегетацию ($r = 0,32$). В остальных же случаях взаимосвязь слабая и несущественная на пятипроцентном уровне значимости.

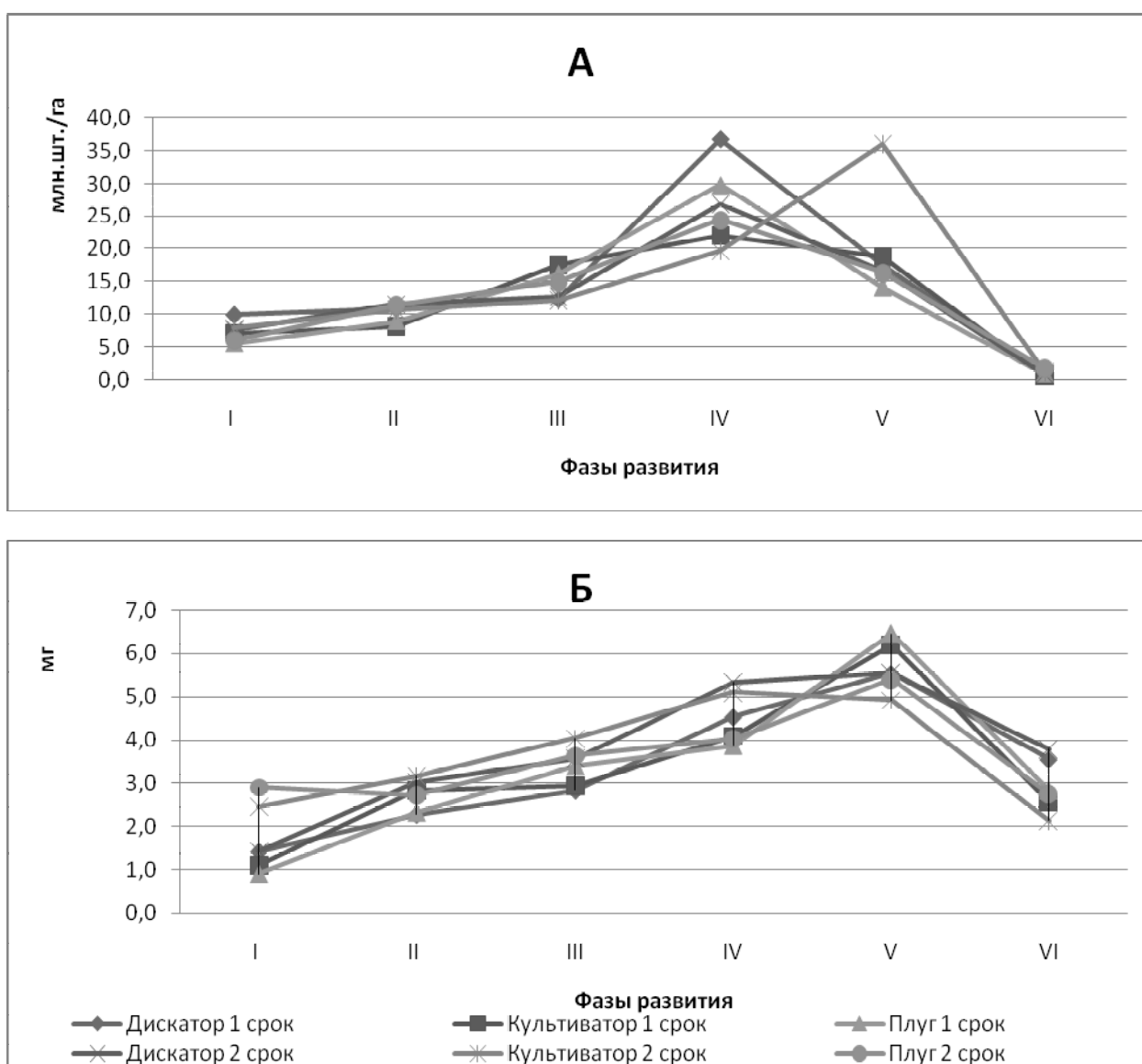


Рис. Динамика формирования основных показателей развития симбиотического аппарата сои в зависимости от сроков и способов основной обработки почвы в среднем за 2008-2010 гг.:

А – количество клубеньков, млн шт./га; Б – масса одного клубенька, мг. Фазы развития: I – 3-й тройчатый лист; II – цветение; III – начало бобообразования; IV – начало налива семян; V – налив семян 75%; VI – полный налив семян

Корреляционная зависимость основных показателей симбиотической и фотосинтетической деятельности посевов сои ($r_{\text{крит } 5\%} = 0,81$)

Показатели	Коэффициент корреляции	Изменчивость зависимой переменной, %	Показатели	Коэффициент корреляции	Изменчивость зависимой переменной, %
<0, 1>	0,09	0,8	<2, 3>	-0,05	0,3
<0, 2>	0,32	10,2	<2, 4>	-0,85	72,3
<0, 3>	0,01	0,01	<2, 5>	-0,60	36,0
<0, 4>	-0,23	5,3	<2, 6>	0,49	24,0
<0, 5>	-0,36	13,0	<3, 4>	0,44	19,4
<0, 6>	0,27	7,3	<3, 5>	0,52	27,0
<1, 2>	0,81	65,9	<3, 6>	0,32	10,2
<1, 3>	0,00	0,00	<4, 5>	0,91	82,8
<1, 4>	-0,54	29,2	<4, 6>	-0,08	0,6
<1, 5>	-0,20	4,0	<5, 6>	0,19	3,6
<1, 6>	0,39	15,2			

Примечание. 0 – максимальная площадь листьев, тыс. м²/га; 1 – наибольшее количество клубеньков, млн шт./га; 2 – наибольшая масса клубеньков, кг/га; 3 – масса корней, кг/га; 4 – масса одного клубенька, мг; 5 – чистая продуктивность фотосинтеза за вегетацию, г/(м²*дни); 6 – фотосинтетический потенциал за вегетацию, тыс. м²*дн/га.

Выводы

1. Максимальное количество клубеньков у сои развивается в фазу начала налива семян в варианте с основной обработкой почвы путем дискования сразу после уборки предшественника и в фазу налива семян 75% с основной обработкой почвы путем культивации не менее чем через две недели после уборки предшественника. Масса одного клубенька обратно пропорциональна их количеству.

2. Наибольшей величины фотосинтетический аппарат сои за вегетацию был сформирован в варианте с основной обработкой почвы путем дискования сразу и культивации не менее чем через две недели после уборки ячменя.

3. Применение вспашки сразу и не менее чем через две недели после уборки ячменя обеспечивает наибольшую чистую продуктивность фотосинтеза за вегетацию сои.

4. Между массой одного клубенька и чистой продуктивностью фотосинтеза за вегетацию существует сильная корреляционная зависимость, существенная на пятипроцентном уровне значимости ($r = 0,91$).

Библиографический список

1. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая). – М.: АН СССР, 1961. – 135 с.
2. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 256 с.
3. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: Справочное пособие. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

