

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЁМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ГЕРБИЦИДОВ

**Дозоров Александр Владимирович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Земледелие и растениеводство»

**Рахимова Юлия Мансуровна**, кандидат сельскохозяйственных наук

**Наумов Александр Юрьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие и растениеводство»

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8 (8422) 55-95-75, 55-95-30; e-mail: zemledelugsha@yandex.ru

**Ключевые слова:** соя, основная обработка почвы, применение гербицидов, урожайность, белок, содержание тяжёлых металлов в семенах.

Представлены и проанализированы результаты проведённых в 2011...2013 гг. в Ульяновской области полевых опытов по изучению зависимости показателей урожайности и качества семян сои от применения различных приёмов основной обработки почвы и гербицидов.

### Введение

Важную роль в энергосберегающих технологиях возделывания играют основная обработка почвы и средства защиты растений. Основным критерием эффективности изучаемых приёмов основной обработки почвы и гербицидов является урожайность и качество продукции. Урожайность зерновых бобовых культур является конечным результатом симбиотической и фотосинтетической деятельности посевов, активность которых во многом определяется наличием и величиной конкуренции со стороны сорных растений за освещение и элементы минерального питания [1, 2].

### Объекты и методы исследований

Исследования проводились в 2011...2013 гг. на опытном поле Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. Двухфакторный полевой опыт закладывали в четырёхкратном повторении, в соответствии с методикой и техникой постановки полевых опытов на стационарных участках, размещение делянок систематическое со смещением. Высеваемый сорт – УСХИ 6. В опыте изучалось три способа основной обработки почвы и эффективность применения на них различных гербицидов в сравнении с необрабатываемым (контрольным) вариантом. Отвальная обработка и

плоскорезное рыхление проводилось в ранние сроки – 25...26 августа, глубина обработки – 25...27 см.

Размер делянки первого порядка – изучение способа основной обработки почвы – 600 м<sup>2</sup>, размер делянки второго порядка – изучение действия гербицидов – 50 м<sup>2</sup>. Посев на варианте с нулевой обработкой почвы проводили сеялкой прямого высева АУП-18, на остальных – СЗП-3,6.

Схема опыта:

| Первый изучаемый фактор (основная обработка почвы) | Второй изучаемый фактор (применение гербицидов) |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Отвальная обработка (вспашка)                   | 1. Контроль (без гербицидов)                    |
|                                                    | 2. Пивот                                        |
|                                                    | 3. Хармони Классик                              |
| 2. Без обработки                                   | 1. Контроль (без гербицидов)                    |
|                                                    | 2. Пивот                                        |
|                                                    | 3. Хармони Классик                              |
| 3. Плоскорезная обработка                          | 1. Контроль (без гербицидов)                    |
|                                                    | 2. Пивот                                        |
|                                                    | 3. Хармони Классик                              |

### Результаты исследований

Положительное влияние отвальной вспашки на показатели фотосинтетической

Таблица 1

Урожайность сои в зависимости от способа обработки почвы и применения гербицидов, т/га

| Фактор                                |                 | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | В среднем   |
|---------------------------------------|-----------------|---------|---------|---------|-------------|
| А                                     | В               |         |         |         |             |
| Отвальная обработка (вспашка)         | Контроль        | 2,40    | 2,69    | 2,33    | 2,47        |
|                                       | Пивот           | 2,61    | 3,07    | 2,67    | 2,78        |
|                                       | Хармони Классик | 2,82    | 3,09    | 2,71    | 2,87        |
| Без обработки (нулевая обработка)     | Контроль        | 1,63    | 1,74    | 1,51    | 1,63        |
|                                       | Пивот           | 1,94    | 2,19    | 1,78    | 1,97        |
|                                       | Хармони Классик | 2,07    | 2,30    | 1,67    | 2,01        |
| Плоскорезная обработка                | Контроль        | 1,94    | 2,25    | 2,08    | 2,09        |
|                                       | Пивот           | 2,16    | 2,40    | 2,24    | <b>2,27</b> |
|                                       | Хармони Классик | 2,30    | 2,37    | 2,15    | <b>2,27</b> |
| НСР <sub>05</sub> для частных средних |                 | 0,100   | 0,098   | 0,109   | –           |

деятельности в итоге отразились на формировании урожайности семян сои (табл. 1)

Урожайность колебалась по годам вследствие неодинаковых погодных условий, сложившихся в период вегетации сои. В среднем за 2011...2013 гг. в варианте с отвальной обработкой урожайность составила 2,47...2,87 т/га, что на 0,38...0,60 т/га больше по сравнению с плоскорезной обработкой и на 0,81...0,86 т/га – с вариантами без обработки почвы.

В благоприятном по погодным условиям 2012 г. при проведении отвальной вспашки и внесении гербицида Хармони Классик урожайность сои составила 3,09 т/га, прибавка к контролю при отвальной вспашке составила 0,4 т/га (14,9%). На варианте с нулевой обработкой средняя урожайность составляла 2,08 т/га, плоскорезной – 2,34 т/га.

Заметных различий по влиянию изучаемых гербицидов на урожайность сои не наблюдалось. Хармони Классик и Пивот действовали разнонаправленно. Во все годы исследований было получено достоверное повышение урожайности на всех вариантах обработки почвы с применением гербицидов по сравнению с контрольным вариантом. Так, применение гербицидов на вспашке в среднем обеспечило прибавку 0,31...0,40 т/га, нулевой обработке – 0,34...0,38 т/га, плоскорезной обработке – 0,18 т/га.

Гербициды, уничтожая сорняки, соз-

дают благоприятные условия для роста и развития растений сои. Роль гербицидов возрастает с переходом на минимальную обработку почвы. Грамотный выбор гербицидов с учётом видового состава сорного компонента, численности и фазы развития сорняков позволяет свести к минимуму их негативное влияние [3,4].

Результаты исследований показывают, что приёмы основной обработки почвы и гербициды на посевах сои в различных погодных условиях Ульяновской области способны формировать урожайность семян на достаточно высоком уровне.

Одной из ключевых проблем интенсификации сельского хозяйства была и остаётся проблема увеличения производства растительного белка. В мировом земледелии основную роль высокобелкового донора выполняет соя, которая может и должна более широко возделываться в районах лесостепной части Среднего Поволжья [5,6].

Нашими исследованиями установлено, что, наряду с повышением урожайности, отвальная вспашка способствует повышению содержания белка в семенах сои по сравнению с другими способами обработки почвы (табл. 2). Так, в среднем за годы исследований, в варианте со вспашкой содержание белка составило 43,06%, что на 3,49% выше, чем в варианте с нулевой обработкой, и на 1,1% – по сравнению с плоскорезной.

Таблица 2

## Содержание белка в семенах сои

| Фактор                            |                 | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | В среднем |
|-----------------------------------|-----------------|---------|---------|---------|-----------|
| А                                 | В               |         |         |         |           |
| Отвальная обработка (вспашка)     | Контроль        | 40,60   | 43,63   | 44,44   | 42,89     |
|                                   | Пивот           | 41,54   | 43,56   | 44,94   | 43,35     |
|                                   | Хармони Классик | 40,41   | 43,63   | 44,75   | 42,93     |
| Без обработки (нулевая обработка) | Контроль        | 37,02   | 40,88   | 39,81   | 39,24     |
|                                   | Пивот           | 37,36   | 40,63   | 41,06   | 39,68     |
|                                   | Хармони Классик | 37,59   | 40,81   | 41,00   | 39,80     |
| Плоскорезная обработка            | Контроль        | 39,98   | 41,88   | 43,75   | 41,87     |
|                                   | Пивот           | 39,17   | 42,25   | 44,25   | 41,89     |
|                                   | Хармони Классик | 40,05   | 42,12   | 44,19   | 42,12     |

Таблица 3

## Содержание тяжёлых металлов в семенах сои, мг/кг

| Фактор                            |                 | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | В среднем |
|-----------------------------------|-----------------|---------|---------|---------|-----------|
| А                                 | В               |         |         |         |           |
| Кадмий (Cd)                       |                 |         |         |         |           |
| Отвальная обработка (вспашка)     | Контроль        | 0,06495 | 0,08063 | 0,07585 | 0,07381   |
|                                   | Пивот           | 0,07823 | 0,08984 | 0,09006 | 0,08604   |
|                                   | Хармони Классик | 0,07998 | 0,09455 | 0,09688 | 0,09047   |
| Без обработки (нулевая обработка) | Контроль        | 0,08350 | 0,10037 | 0,08535 | 0,08974   |
|                                   | Пивот           | 0,09451 | 0,10772 | 0,11140 | 0,10454   |
|                                   | Хармони Классик | 0,09857 | 0,10578 | 0,12714 | 0,11050   |
| Плоскорезная обработка            | Контроль        | 0,07943 | 0,10059 | 0,08854 | 0,08952   |
|                                   | Пивот           | 0,08281 | 0,10504 | 0,09916 | 0,09567   |
|                                   | Хармони Классик | 0,09142 | 0,10112 | 0,09282 | 0,09512   |
| Свинец (Pb)                       |                 |         |         |         |           |
| Отвальная обработка (вспашка)     | Контроль        | 0,38431 | 0,37991 | 0,46703 | 0,41042   |
|                                   | Пивот           | 0,40523 | 0,40063 | 0,51524 | 0,44037   |
|                                   | Хармони Классик | 0,41225 | 0,43057 | 0,55466 | 0,46583   |
| Без обработки (нулевая обработка) | Контроль        | 0,44283 | 0,50049 | 0,51897 | 0,48743   |
|                                   | Пивот           | 0,51824 | 0,56528 | 0,70016 | 0,59456   |
|                                   | Хармони Классик | 0,52235 | 0,58072 | 0,71424 | 0,60577   |
| Плоскорезная обработка            | Контроль        | 0,40465 | 0,45314 | 0,49877 | 0,45219   |
|                                   | Пивот           | 0,48362 | 0,49013 | 0,68595 | 0,55323   |
|                                   | Хармони Классик | 0,48942 | 0,50001 | 0,68515 | 0,55819   |

Внесение гербицидов оказывает не столь значительное влияние на качество семян сои, как на урожайность, отмечается лишь тенденция к повышению содержания белка.

В последние годы происходит активное загрязнение агроценозов тяжёлыми металлами, которые способны накапливаться

в почве, растениях и, естественно, продуктах питания человека, вызывая необратимые процессы, отрицательно влияющие на его жизнедеятельность. Возрастающие биологическая, механическая и химическая нагрузки на компоненты агроэкосистемы приводят к тому, что механизмов естественной

саморегуляции растений оказывается недостаточно [7]. Тяжёлые металлы поступают в организм человека и травоядных животных в основном с растительной пищей, а загрязнение последней происходит из почвы, что обуславливает необходимость как почвенно-агрохимических исследований на загрязнённых территориях, так и соответствующей экологической оценки продукции растениеводства [8, 9].

Среди тяжёлых металлов приоритетными загрязнителями считаются ртуть, свинец, кадмий, так как их техногенное накопление в окружающей среде идёт высокими темпами. В сельскохозяйственном производстве основными источниками поступления тяжёлых металлов являются пестициды, минеральные удобрения, химические мелиоранты.

Наблюдается тенденция увеличения содержания тяжёлых металлов во всех растениях по мере роста содержания их в почве. Однако следует учитывать, что поступление веществ в растения находится под «генетическим контролем» – растения способны в определённой степени с помощью физиологических барьеров ограничивать передвижение токсических металлов из корней в надземную массу и из вегетативных органов в репродуктивные (10).

Полученные результаты показывают, что при всех способах обработки почвы применение гербицидов приводит к тенденции увеличения в семенах сои содержания тяжёлых металлов (табл. 3). Так, превышение содержания кадмия в вариантах с применением гербицидов по сравнению с контролем составило на отвальной вспашке 16,6...22,6%, нулевой обработке – 16,5...23,1%, плоскорезной – 6,3...6,9%. Содержание свинца по отношению к контрольному варианту превысило вариант с отвальной вспашкой на 7,3...13,5%, с нулевой обработкой – 22,0...24,3%, с плоскорезной – 22,3...23,4%.

Свинец во всех пробах растений присутствует в количествах ниже ПДУ, при использовании сои как на пищевые цели, так и на кормовые. Исследуемые образцы семян сои характеризуются незначительным пре-

вышением допустимого уровня содержания кадмия на вариантах нулевой и плоскорезной обработках почвы в 2012 и 2013 гг., при использовании сои на пищевые цели. При применении сои на кормовые цели концентрация кадмия не превышала ПДУ.

### **Выводы**

Таким образом, нами установлено, что, наряду с повышением урожая, отвальная вспашка не только благоприятно влияет на содержание белка в семенах сои, но и несколько сглаживает отрицательное действие неблагоприятных метеорологических условий и снижает содержание тяжёлых металлов в семенах.

Возделывание сои при отвальной вспашке, даже при использовании гербицидов Хармони Классик и Пивот, дают возможность улучшить качество семян сортов сои, возделываемых в зоне лесостепи Поволжья, что позволит решить проблему получения экологически чистого белка.

### **Библиографический список**

1. Рахимова, Ю.М. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сои при применении различных гербицидов и приёмов основной обработки почвы / Ю.М. Рахимова, А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2014. – №1(25). – С. 37-42.
2. Моиссенко, А.А. Влияние приёмов основной обработки почвы на урожайность сои / А.А. Моиссенко, Р.В. Тимошинов, Л.А. Негода // Дальневосточный аграрный вестник. – 2012. – №3(23). – С. 49-51.
3. Тойгильдин, А.Л. Эффективность гербицидов ЗАО «БАСФ» при возделывании сои в условиях Ульяновской области / А.Л. Тойгильдин, М.И. Подсевалов, А.В. Васин // Поволжье – Агро. – 2013. - № 1-2 (36-37). – С. 30-32.
4. Тойгильдина, И.А. Экоотоксикологическая оценка применения пестицидов на территории Ульяновской области / И.А. Тойгильдина, А.Л. Тойгильдин, С.А. Еремينا // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2014. –

№2(26).- С. 37-44.

5. Светашова, Л.А. Роль сои и соепродуктов в решении продовольственной проблемы и показатели эффективности производства в ЦЧР / Л.А. Светашова, Е.В. Климкина // Вестник Воронежского аграрного государственного университета.- 2013. – №2(37). – С. 211-216.

6. Возделывание сои в Ульяновской области: практические рекомендации / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, М.Н. Гаранин, А.В. Воронин, Ю.М. Рахимова. – Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2014. – 59 с.

7. Влияние загрязнения почв кадмием на его накопление растениями ячменя в онтогенезе / Л.Н. Ульяненко, С.В. Круглов, А.С. Филипас, Н.Н. Ной, Н.С. Степанчикова // Агрехимия. – 2010. – №5. – С. 70-74.

8. Исайчев, В.А. Влияние регуляторов роста на содержание тяжелых металлов в зерне яровой пшеницы сорта землячка в условиях среднего Поволжья / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев, А.В. Каспировский // Вестник Казанского государственного университета.- 2013. – №1(27). – С. 103-107.

9. Лукичёва, Л.Н. Аккумуляция тяжелых металлов и радионуклидов в кормах в зависимости от технологии заготовки скормливаемых кормов / Л.Н. Лукичёва, Т.Д. Игнатова // «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Материалы V Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2013. – С. 202-204.

10. Минеев, В.Г. Экологические проблемы агрохимии / В.Г. Минеев. – М.: МГУ, 1988. – 285 с.

УДК 633.111:631.51:632.51

## ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОЧВЫ И ПОСЕВОВ, УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

**Кудрявцева Марина Николаевна, аспирант кафедры «Почвоведение, агрохимия и агроэкология»**

ФГБОУ ВПО «Ульяновской ГСХА им. П. А. Столыпина»

Тел. 8(8422) 55-95-47, e-mail: agroec@yandex.ru

**Ключевые слова:** обработка почвы, яровая пшеница, сорные растения, семена сорных растений, урожайность.

*В статье приведены результаты изучения влияния систем основной обработки почвы на количественный и видовой состав сорных растений в посевах и их семян в почве, а также урожайность яровой пшеницы.*

### Введение

Являясь неотъемлемой частью агрофитоценозов, сорные растения в значительной степени определяют их продуктивность. При этом из-за неблагоприятной фитосанитарной обстановки недобирается приблизительно 25–30% продукции растениеводства [1].

Причинами высокой засорённости посевов являются агротехнический уровень возделывания культур, почвенно-климатические условия и ряд других существенных

причин. Однако к одной из основных следует отнести значительный запас (банк) семян сорных растений в почве, пополнение которых происходит с каждым годом в период уборки сельскохозяйственных культур. По обобщённым данным профессора Г.С. Груздева [2], в России посевов сельскохозяйственных культур, свободных от сорняков, практически нет, степень засорения большей части полей средняя и сильная. В пахотном слое почвы на 1 га приходится от 100