



На правах рукописи

Кудряшов Евгений Владимирович

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ  
ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ И ПРОПАШНЫХ  
КУЛЬТУР В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ОРЕНБУРЖЬЯ**

Специальность 06.01.01 – общее земледелие

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Оренбург – 2003



2005-А  
13905

2

Работа выполнена на кафедре земледелия и технологии производства продукции растениеводства Оренбургского государственного аграрного университета.

*Научный руководитель* - заслуженный работник сельского хозяйства РФ,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор **В.В. Каракулев**

*Официальные оппоненты* – доктор сельскохозяйственных наук  
**Н.А. Максютков;**  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент **В.Н. Варавва.**

*Ведущая организация* – Всероссийский НИИ мясного скотоводства

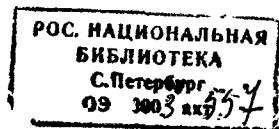
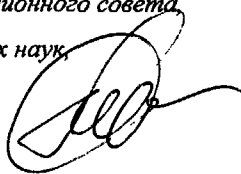
Защита состоится 10 октября 2003 года в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 220.051.04 в Оренбургском государственном аграрном университете.

Адрес: 460795, ГСП, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, диссертационный совет.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Оренбургского государственного аграрного университета.

Автореферат разослан « 9 » сентября 2003 года

*Ученый секретарь диссертационного совета,*  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор



А.А.Громов

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Актуальность направления исследований обусловлена следующими объективными причинами:

- необходимостью повышения продуктивности яровой пшеницы – основной продовольственной культуры в Российской Федерации, в том числе и в Оренбургской области;

- необходимостью определения оптимального уровня минимализации обработки почвы под зерновые и пропашные культуры с целью энерго- и ресурсосбережения в связи с ростом цен на ГСМ, технику, химические удобрения и средства защиты;

- отсутствием сведений о минимальной эффективной норме гербицида Раундап при осеннем внесении;

- отсутствием информации об эффективности современных гербицидных препаратов в посевах кукурузы и подсолнечника при минимализации предпосевной подготовки почвы и послепосевого ухода на черноземах южных центральной зоны Оренбургской области.

**Цель исследований** – разработать и рекомендовать производству энергоресурсосберегающую технологию, обеспечивающую сохранение плодородия почвы, высокую продуктивность яровой пшеницы, кукурузы, подсолнечника и эффективное использование гербицидов.

### **Задачи исследований:**

- изучить влияние минимализации обработки почвы на агрофизические свойства почвы и защиту ее от эрозии;

- определить эффективность использования почвенной влаги и атмосферных осадков при различных системах обработки почвы;

- установить роль различных приемов обработки почвы и современных гербицидов в борьбе с сорной растительностью;

- изучить влияние ресурсосберегающих технологий на продуктивность яровой пшеницы, кукурузы и подсолнечника;

- выявить эффективные минимальные нормы Раундапа при осеннем внесении под яровую пшеницу;

- дать экономическую и энергетическую оценки эффективности изучаемых элементов технологий возделывания яровой пшеницы, кукурузы и подсолнечника.

**Научная новизна.** В результате проведенных исследований установлено, что минимализация обработки при возделывании яровой пшеницы, кукурузы и подсолнечника возможна.

Впервые на черноземе южном степной зоны Оренбургской области выявлены элементы технологии с использованием современных гербицидных препаратов, обеспечивающие ресурсосбережение, защиту почвы от эрозии, очищение посевов от сорняков и повышение урожайности зерновых и пропашных культур.

**Практическая значимость работы** состоит в том, что производству предложены рациональные технологии возделывания яровой пшеницы, кукурузы

зы и подсолнечника, которые прошли производственную проверку и внедрены в колхозе «Красногорский» Саракташского района Оренбургской области на площади 2,5 тыс. га, применяются в учебном процессе Оренбургского ГАУ.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- агрофизические свойства почвы, водный режим и засоренность в посевах яровой пшеницы при разных технологиях выращивания;
- особенности формирования урожая яровой пшеницы в зависимости от способа основной обработки почвы, сроков применения и норм внесения гербицида Раундап;
- сороочищающее действие современных гербицидных препаратов, их влияние на продуктивность кукурузы и подсолнечника;
- экономическая и энергетическая оценка эффективности минимализации обработки почвы и применения гербицидов.

**Апробация работы и публикации.** Основные результаты исследований докладывались на заседаниях кафедр земледелия и технологии производства продукции растениеводства, региональных научно-практических конференциях молодых ученых и специалистов (Оренбург, 2001-2003 гг.), международной научно-практической конференции (Оренбург, 2003 г.). По теме диссертации опубликовано 5 научных статей.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 137 страницах компьютерного текста, состоит из введения, пяти глав, выводов и рекомендаций производству, содержит 34 таблицы, 5 рисунков и 27 приложений. Список использованной литературы включает 237 источников, в том числе 21 иностранных авторов.

## УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования проводились в течение 1999-2002 годов в учебном хозяйстве Оренбургского ГАУ и колхозе «Красногорский» Саракташского района Оренбургской области.

Почва – чернозем южный, среднемощный, карбонатный, тяжелосуглинистый, с содержанием гумуса 3,8 %, подвижного азота ( $N-NO_3$ ) 1,35 мг на 100 г почвы, легкогидролизуемого азота 8,4 мг, подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) 3,25 мг, обменного калия ( $K_2O$ ) 27 мг на 100 г почвы,  $pH = 7,8$ . Водно-физические свойства пахотного (0-30см) и метрового горизонтов почвы соответствуют значениям: удельная масса 2,16 и 2,66 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 1,22 и 1,30 г/см<sup>3</sup>, максимальная гигроскопичность 8,76 и 8,71 %, влажность устойчивого завядания растений 11,74 и 11,67 % или 43,0 и 151,7 мм, наименьшая влагоемкость почвы 30,50 и 25,28 % или 11,3 и 356,3 мм, соответственно.

Погодные условия в годы проведения исследований были характерными для континентального климата степной зоны: гидротермический коэффициент по годам колебался от 0,31 до 1,23, а количество осадков за период с третьей декады апреля по август – от 77 до 280 мм (табл. 1).

## 1. Гидротермический коэффициент в годы исследований

| Год  | Сумма осадков за период III декада апреля - август, мм | Сумма средних температур воздуха за период III декада апреля - август, °С | Гидротермический коэффициент, ед. |
|------|--|---|-----------------------------------|
| 1999 | 124,0  | 2394,2  | 0,52                              |
| 2000 | 280,0  | 2279,1  | 1,23                              |
| 2001 | 77,0   | 2463,1  | 0,31                              |
| 2002 | 93,7   | 2241,6  | 0,42                              |

Для яровой пшеницы более благоприятным по сумме осадков и температурному режиму был 2000 год; для теплолюбивой культуры кукурузы с продолжительным периодом вегетации погодные условия 2001 года оказались более благоприятнее, чем 2002 года; для подсолнечника лучшие условия для произрастания сложились в 2000 и 2001 годах, 2002 год был неблагоприятным.

Научно-исследовательская работа включала 4 опыта.

**Опыт 1.** Минимализация основной обработки почвы под яровую пшеницу в зернопаровом севообороте (табл. 2).

## 2. Способы основной обработки почвы и глубина, см

| Варианты опыта | Зернопаровой севооборот                  |                   |                             |                     |
|----------------|--|-------------------|-----------------------------|---------------------|
|                | черный пар – озимая пшеница<br>1996-1999 | посо<br>1998-2000 | яровая пшеница<br>1999-2001 | ячмень<br>2000-2002 |
| 1              | В 28-30                                  | В 25-27           | В 20-22                     | В 20-22             |
| 2              | Б 28-30                                  | В 25-27           | Б 20-22                     | В 20-22             |
| 3              | П 28-30                                  | П 25-27           | П 10-12                     | П 12-14             |
| 4              | П 10-12 +<br>чизель 38-40                | П 12-14           | Нулевая                     | Нулевая             |

Примечание: В – вспашка, Б – безотвальное рыхление стойками СИБИМЭ, П – плоскорезное рыхление.

В дальнейшем для краткости варианты будут называться: 1 – отвальная обработка (контроль), 2 – комбинированная, 3 – безотвальная, 4 – нулевая.

Предшественник просо. Площадь делянки 450 м<sup>2</sup> (30x15).

На четвертом варианте (максимальный уровень минимализации) был заложен мелкоделяночный опыт по определению минимальной эффективной нормы внесения Раундапа для борьбы с осотом розовым.

Площадь делянки 2 м<sup>2</sup>, количество растений осота на делянке 18-26 шт. Повторность опыта трехкратная. Исследования велись в учхозе ОГАУ.

Схема опыта включала 11 вариантов (табл. 3).

## 3. Схема мелкоделяночного опыта

| Вариант опыта | Норма расхода Раундапа, л на га | Расход рабочего раствора, л на га |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1             | Без гербицида – контроль        | -                                 |
| 2             | 0,5                             | 100                               |
| 3             | 1,0                             | 100                               |
| 4             | 1,5                             | 100                               |
| 5             | 2,0                             | 200                               |
| 6             | 2,0                             | 100                               |
| 7             | 2,0                             | 50                                |
| 8             | 2,5                             | 100                               |
| 9             | 3,0                             | 200                               |
| 10            | 3,0                             | 100                               |
| 11            | 3,0                             | 50                                |

В колхозе «Красногорский» Саракташского района Оренбургской области проводились опыты 2, 3 и 4.

**Опыт 2.** Изучение сроков и норм внесения гербицида Раундап под яровую пшеницу.

В 2001 году схема опыта включала 3 варианта:

1. Без гербицида – контроль.
2. Осеннее внесение Раундапа – 2,5 л/га.
3. Весеннее внесение Раундапа – 2,5 л/га.

В 2002 году схема опыта включала 4 варианта:

1. Без гербицида – контроль.
2. Осеннее внесение Раундапа – 2,0 л/га.
3. Осеннее внесение Раундапа – 2,5 л/га.
4. Осеннее внесение Раундапа – 3,0 л/га.

Опыт 2 – производственный, площадь делянки 15 га, повторность трехкратная. Основная и предпосевная обработки почвы не проводились. Посеву яровой пшеницы Варяг сеялкой «Грейт-Плейнз» с нормой высева 4 млн. всхожих семян на 1 га предшествовала осенняя обработка яровой пшеницы гербицидом Раундап.

**Опыт 3.** Эффективность гербицидов в посевах кукурузы.

Схема опыта

1. Без гербицида – контроль
2. Харнес – 2,0 л/га, до посева с заделкой (боронованием)
3. Харнес – 2,0 л/га, после посева без заделки
4. Харнес – 3,0 л/га, до посева с заделкой
5. Харнес – 3,0 л/га, после посева без заделки
6. Фронтьер – 1,5 л/га, после посева без заделки
7. Стомп – 4,0 л/га, после посева без заделки

8. Гезагард – 4,0 кг/га, после посева без заделки
9. Харнес + Фронтьер – 1,5+1,0 л/га, после посева без заделки
10. Харнес + Стомп – 1,5+2,0 л/га, после посева без заделки
11. Харнес + Гезагард – 1,5+2,0 л(кг)/га, после посева без заделки
12. Мерлин – 0,12 кг/га, после посева до всходов культуры
13. Луварам – 1,0 л/га, в фазу 3-5 листьев кукурузы

**Опыт 4.** Эффективность гербицидов в посевах подсолнечника. Схема опыта та же, что и в опыте 3, но без вариантов 12 и 13.

Площадь делянки 20 м<sup>2</sup>, учетной – 10 м<sup>2</sup>, размещение вариантов – систематически последовательное, повторность опыта трехкратная. Посев производился сеялкой «Жинзе» с нормой высева семян 4,7 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Объект исследования – кукуруза, гибрид Челленджер; подсолнечник, гибрид Каргил (С-207).

Опыты проводились по схемам, предложенным фирмой МОНСАНТО.

В ходе проведения опытов осуществлялись следующие учеты и наблюдения:

- метеорологические наблюдения по данным Оренбургской метеостанции;

- плотность твердой фазы (удельная масса) пикнометрическим методом определялась в метровом слое почвы послойно каждые 10 см перед закладкой опыта;

- гранулометрический (механический) состав по Н.А.Качинскому по генетическим горизонтам при описании почвенного профиля перед закладкой опыта;

- плотность почвы методом цилиндров по С.И.Долгову – на всех вариантах по слоям 0-10, 10-20 и 20-30 см в трехкратном повторении на 1 и 3 повторении в начале и конце вегетации;

- строение пахотного слоя методом капиллярного насыщения патронов с почвой, взятой с ненарушенным сложением. Определялись общая, капиллярная и некапиллярная пористости, на всех вариантах аналогично плотности почвы;

- максимальная гигроскопичность почвы по методу А.В. Николаева, послойно при обследовании почвенного профиля;

- влажность почвы – термостатно-весовым методом. Почвенные пробы отбирались почвенным буром на глубину до 1 м послойно через каждые 10 см на всех вариантах, в трехкратном повторении на 1 и 3 повторностях, в начале и в конце вегетации яровой пшеницы. Запасы продуктивной влаги в почве определялись расчетным путем, по уже известным показателям плотности почвы, полевой и максимальной гигроскопической влажности ее;

- засоренность посевов определялась количественно-весовым методом по методике ТСХА. На вариантах со способами обработки почвы учет проводился в фазу кушения и перед уборкой яровой пшеницы путем подсчета сорняков на пробных накладках размером 0,5 x 0,5 (0,25 м<sup>2</sup>) в четырех случайно выбранных местах каждой делянки. Масса сорняков учитывалась в сыром виде, а затем после высушивания измельченных выделенных образцов проводился пересчет на



Из фондов Российской национальной библиотеки

Как перед посевом, так и к концу вегетации яровой пшеницы плотность почвы даже на варианте без основной обработки соответствовала оптимальной для зерновых величине. Соотношение объемов твердой фазы и общей пористости, а также капиллярных и некапиллярных пор обеспечивало благоприятное строение пахотного слоя. К концу вегетации заметно снижался объем некапиллярных пор на варианте с минимальной обработкой почвы - до 8,6 %, но в этот период в засушливой степной зоне наблюдаются крайне низкие запасы влаги в почве и часть некапиллярных пор бывает заполнена воздухом, поэтому затруднений в обеспечении им растения не испытывают.

Показатели плотности и строения пахотного слоя почвы указывают на возможность минимализации основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы на черноземе южном.

Важным показателем физического состояния почвы является ее структурно-агрегатный состав. Снижение интенсивности обработки повысило содержание структурных агрегатов размером от 0,25 до 10 мм с 77,1 % на вспашке до 82,3 % на нулевом фоне, количество агрономически ценных в засушливой зоне комочков диаметром от 0,25 до 3 мм увеличилось с 57,0 до 66,6 %, соответственно возрос и коэффициент структурности - с 3,5 до 4,9 (табл. 5).

#### 5. Структурно-агрегатный состав пахотного слоя почвы в зависимости от способов обработки

| Основная обработка почвы | Содержание структурных агрегатов, % |                 | Коэффициент структурности |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|---------------------------|
|                          | от 0,25 до 10 мм                    | от 0,25 до 3 мм |                           |
| Отвальная                | 77,1                                | 57,0            | 3,5                       |
| Комбинированная          | 76,5                                | 55,0            | 3,4                       |
| Безотвальная             | 81,2                                | 58,8            | 4,7                       |
| Минимальная              | 82,3                                | 66,6            | 4,9                       |

Независимо от способа обработки порог устойчивости почвы к ветровой эрозии (более 50 % агрегатов размером более 1 мм в 0-5 см слое почвы) сохранялся - по вариантам обработки количество ветроустойчивых агрегатов после посева пшеницы колебалось от 53,2 до 54,1 %, на фоне с минимальной обработкой почвы их было 56,3 %.

Запасы продуктивной влаги в период посева были практически одинаковыми на вариантах с отвальной, плоскорезной обработками и чередованием их. На нулевом фоне в сравнении со вспашкой продуктивной влаги оказалось меньше на 13,7 мм, что связано с некоторым уплотнением почвы на этом варианте и снижением водопроницаемости. Однако по суммарному водопотреблению различия были незначительными, т.е. менее 3 % от среднего значения данного показателя по всем вариантам (табл. 6).

Коэффициент водопотребления находится в прямой зависимости от величины урожайности. По этому показателю системы обработки почвы расположились в следующем порядке: разноглубинная отвальная обработка - расход

влаги составил  $2336 \text{ м}^3$  на 1 т зерна, столько же на ежегодной плоскорезной обработке, на комбинированной и минимальной обработках коэффициент водопотребления был выше на 223 и  $271 \text{ м}^3/\text{т}$ .

В наших опытах малолетние сорняки в основном были представлены яровыми поздними видами (ширица запрокинутая, щетинник сизый) и находясь в нижнем ярусе посевов, активно подавлялись яровой пшеницей. Применение минимальной основной обработки привело к заметному увеличению засоренности посевов многолетними сорняками, численность которых в сравнении с разноглубинной плоскорезной обработкой и чередованием отвальной и безотвальной обработок возросла в 3 раза. Аналогичная зависимость засоренности посевов яровой пшеницы наблюдалась и по массе сорняков.

#### 6. Водопотребление в посевах яровой пшеницы

(среднее за 1999-2001 гг.)

| Показатели   | Основная обработка почвы |                 |              |             |
|--|--------------------------|-----------------|--------------|-------------|
|  | отвальная                | комбинированная | безотвальная | минимальная |
| Запасы продуктивной влаги в слое 0-100 см, мм:     |                          |                 |              |             |
| весной перед посевом                               | 112,3                    | 110,0           | 107,3        | 98,6        |
| перед уборкой                                      | 28,3                     | 15,6            | 25,3         | 6,6         |
| Сумма осадков за вегетацию, мм                     | 140,3                    | 140,3           | 140,3        | 140,3       |
| Количество израсходованной влаги, мм               | 224,3                    | 234,7           | 222,2        | 232,3       |
| Урожайность зерна, ц/га                            | 9,60                     | 9,17            | 9,51         | 8,91        |
| Коэффициент водопотребления, $\text{м}^3/\text{т}$ | 2336                     | 2559            | 2336         | 2607        |

Изучение эффективности гербицида Раундап проводилось в производственных условиях - засоренность посевов многолетними сорняками была очень высокой -  $46-53 \text{ шт./м}^2$  (рис. 1). Внесение Раундапа осенью привело к полной гибели многолетников, эффективность весенней обработки была слабее, так как ее проводили в условиях высокой температуры воздуха и низкой его относительной влажности, появление всходов многолетних сорняков было растянутым.

Максимальное повышение урожайности зерна яровой пшеницы -  $6,5 \text{ ц с 1 га}$  в сравнении с контролем - обеспечило осеннее внесение Раундапа нормой  $3 \text{ л/га}$ . Условный чистый доход составил  $459,24 \text{ руб./га}$ , рентабельность -  $17,66 \%$ . На варианте с нормой  $2,5 \text{ л/га}$  доход снизился на  $26,35 \%$ , возделывание яровой пшеницы без химической прополки оказалось нерентабельным - убыток составил  $88,56 \text{ руб. на 1 га}$  (табл. 7).

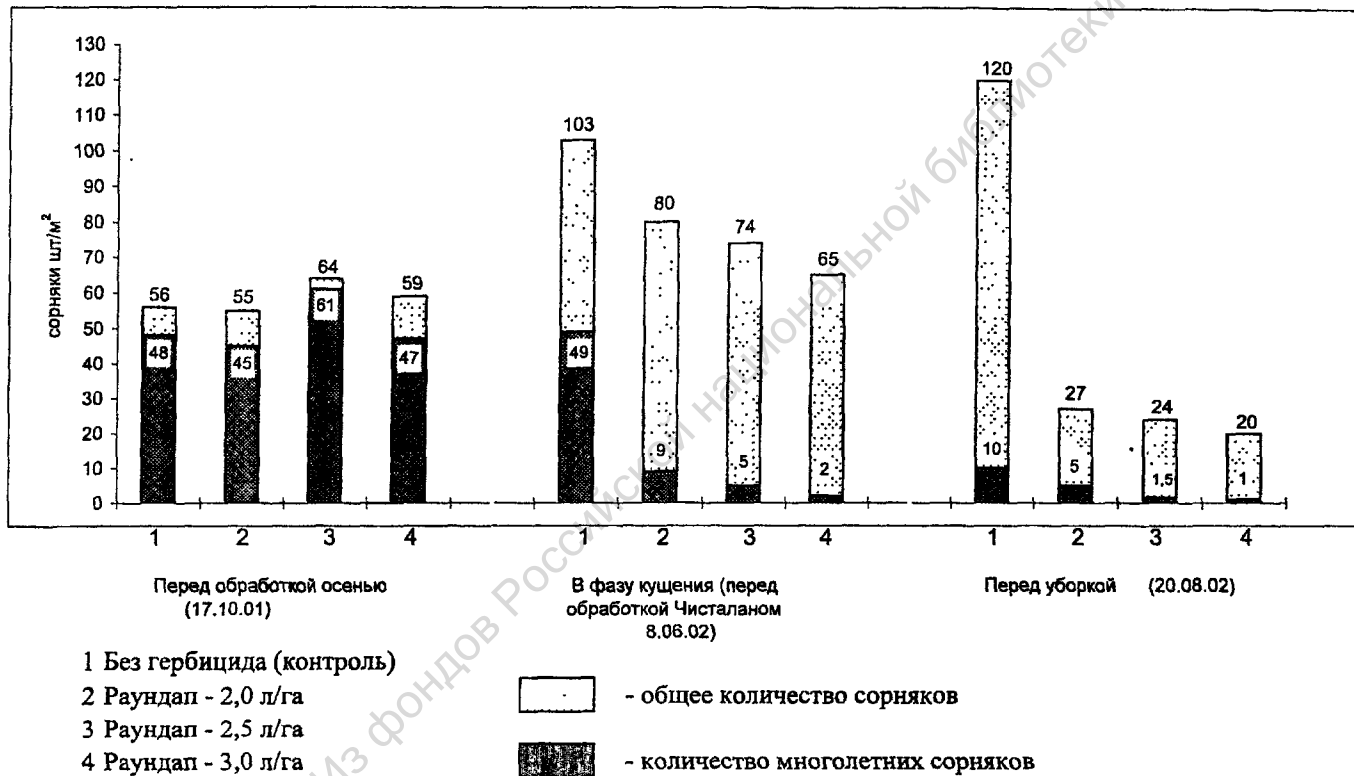


Рис. 1. Влияние осеннего внесения Раундапа на засорённость посевов яровой пшеницы

7. Экономическая и энергетическая эффективность применения  
Раундапа в посевах яровой пшеницы

| Показатели                              | Без гербицида<br>(контроль) | Раундап, л/га |         |
|---|-----------------------------|---------------|---------|
|   |                             | 2,5           | 3,0     |
| Урожайность, ц/га                       | 6,8                         | 12,1          | 13,3    |
| Производственные затраты, руб./га       | 1652,56                     | 2444,78       | 2599,76 |
| Себестоимость 1 ц зерна, руб.           | 243,02                      | 202,05        | 195,47  |
| Стоимость продукции, руб./га            | 1564                        | 2783,00       | 3059,00 |
| Условный чистый доход, руб.             |                             |               |         |
| с 1 га                                  | -88,56                      | 338,22        | 459,24  |
| на 1 ц                                  | -13,02                      | 27,95         | 34,53   |
| Рентабельность, %                       | -                           | 13,83         | 17,66   |
| Окупаемость дополнительных затрат, руб. | -                           | 1,54          | 1,58    |
| Затраты совокупной энергии, МДж/га      | 7681                        | 8149          | 8225    |
| Сумма накопленной энергии, МДж/га       | 8962                        | 15948         | 17529   |
| Энергетический коэффициент              | 1,17                        | 1,96          | 2,13    |
| Затраты труда на 1 га, чел.-час         | 4,07                        | 4,17          | 4,18    |

Отсутствие данных по использованию Раундапа в борьбе с осотом розовым на черноземах южных Оренбургской области и довольно высокая стоимость препарата послужили предпосылкой для закладки мелкоделяночного опыта по выявлению минимальной эффективной нормы. По двум годам испытаний эффективной минимальной нормой Раундапа против осота розового (бодяка полевого) была норма 2,5-3,0 л/га препарата с расходом рабочего раствора 100 л/га. При добавлении сульфата аммония близкой по эффективности оказалась норма 2,0 л/га. Но траншейные раскопки через 2 месяца после внесения показали появление жизнеспособных почек на корневой системе осота в пахотном слое (кроме варианта с максимальной нормой расхода Раундапа (3 л/га) и добавлением сульфата аммония).

В Оренбургской области нельзя ориентироваться только на один прием основной обработки. Это связано как с разнообразием почвенных типов и подтипов, так и с большой изменчивостью погодных условий по годам, сезонам, а также по месяцам, декадам. Даже в одной почвенной подзоне - черноземах южных - эффективность способов основной обработки по годам имела заметные различия (табл.8).

При относительно низких предпосевных запасах влаги, в годы с частыми и обильными осадками в период вегетации лучшим приемом обработки является вспашка, в засушливый год преимущество за плоскорезной обработкой - в два года из трех этот вариант был наилучшим и в среднем за 3 года обеспечил практически такую же урожайность, как и контрольный вариант. При чередовании отвального и безотвального способов обработки недобор урожая в сравнении со вспашкой составил 0,42 ц/га.

### 8. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от способа основной обработки почвы

| № п/п | Основная обработка почвы | Урожайность зерна, ц с/га |       |      |                   | Отклонение от контроля |      |
|-------|--------------------------|---------------------------|-------|------|-------------------|------------------------|------|
|       |                          | по годам                  |       |      | средняя за 3 года | ц/га                   | %    |
|       |                          | 1999                      | 2000  | 2001 |                   |                        |      |
| 1.    | Отвальная (контроль)     | 8,20                      | 14,40 | 6,20 | 9,60              | -                      | -    |
| 2.    | Комбинированная          | 8,70                      | 11,35 | 7,48 | 9,18              | -0,42                  | 4,37 |
| 3.    | Безотвальная             | 8,77                      | 11,17 | 8,60 | 9,51              | -0,09                  | 0,94 |
| 4.    | Минимальная              | 8,00                      | 11,08 | 7,65 | 8,91              | -0,69                  | 7,19 |
|       | НСР <sub>05</sub> , ц/га | 0,32                      | 0,71  | 1,28 |                   |                        |      |

Вариант с минимализацией основной обработки - чизельное рыхление в паровом поле под озимую пшеницу, поверхностное рыхление под просо и посев пшеницы по нулевому фону - оказался лучше контрольного только в один из трех лет исследований, в среднем за 3 года по этому варианту получена самая низкая урожайность. В то же время этот вариант имел хорошие экономические показатели: несмотря на снижение урожайности в сравнении с контролем на 0,69 ц/га, благодаря экономии производственных затрат на 16,07 %, условный чистый доход увеличился на 157,67 руб. на 1 га, а рентабельность возросла с 12,14 до 24,01 %, то есть практически вдвое.

Замена вспашки плоскорезным рыхлением на ту же глубину и посев стерневой сеялкой - СЗС-2,1 (за один проход агрегата выполняющей три операции: культивацию, посев и прикатывание), при небольшой разнице в урожайности привели к снижению производственных затрат на 1 га на 220,83 руб. и увеличению условного чистого дохода на 1 га и 1 ц зерна соответственно на 200,13 и 21,28 руб.

### Эффективность современных гербицидных препаратов в посевах кукурузы

Максимальную гибель малолетников и полную гибель многолетних сорняков обеспечили гербициды Мерлин в норме 0,12 кг/га, внесенный до всходов кукурузы, и Харнес в норме 3,0 л/га, который вносился до посева с заделкой. Наименее эффективными оказались Луварам в норме 1,0 л/га, Фронтьер- 1,5 л/га и Гезагард - 4,0кг/га. Фронтьер и Гезагард вносились после посева без заделки, Луварам - в фазу 3-5 листьев кукурузы.

Биологическая эффективность Мерлина через месяц после внесения составила 96,9 %, Харнеса - 96,1, Фронтьера 84,1 и Луварамы 71,9 % (табл.9).

Вредоносно-морфологические группы сорняков по степени воздействия на них гербицидов (в порядке снижения эффекта) располагаются в последовательности: многолетние корнеопрысковые - малолетние двудольные - малолетние

однодольные. Угнетающее действие Луварам в большей степени проявилось против малолетних двудольных сорняков.

9. Биологическая эффективность гербицидов в посевах кукурузы и подсолнечника (2000-2002 гг.)

| № п/п    | Варианты опыта  | Процент гибель сорняков через месяц после внесения |             |             |             |                         |             |             |             |
|----------|---|--|-------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
|          |   | в посевах кукурузы                                 |             |             |             | в посевах подсолнечника |             |             |             |
|          |   | все-го сорняков                                    | в том числе |             |             | все-го сорняков         | в том числе |             |             |
|          |   |  | малолетние  | многолетние | многолетние |                         | малолетние  | многолетние | многолетние |
| злаковые | двудольные  | многолетние  | злаковые    | двудольные  | многолетние | злаковые                | двудольные  | многолетние |             |
| 1        | Харнес 2,0 л/га<br>- до посева с заделкой                   | 94,9   | 94,2        | 95,5        | 95,8        | 92,5                    | 92,8        | 93,1        | 69,8        |
| 2        | Харнес 2,0 л/га<br>- после посева без заделки               | 94,0   | 92,5        | 95,5        | 89,6        | 87,2                    | 83,0        | 94,0        | 76,7        |
| 3        | Харнес 3,0 л/га<br>- до посева с заделкой                   | 96,1   | 95,0        | 97,0        | 100         | 88,8                    | 87,6        | 90,1        | 100         |
| 4        | Харнес 3,0 л/га<br>- после посева без заделки               | 94,0   | 94,2        | 95,5        | 100         | 80,0                    | 74,5        | 88,1        | 83,7        |
| 5        | Фронтьер 1,5 л/га<br>- после посева без заделки             | 84,1   | 85,8        | 82,7        | 79,2        | 77,5                    | 77,1        | 79,2        | 53,5        |
| 6        | Стомп 4,0 л/га<br>- после посева без заделки                | 94,2   | 93,3        | 94,7        | 100         | 87,7                    | 87,6        | 88,1        | 83,7        |
| 7        | Гезагард 4,0 кг/га<br>- после посева без заделки            | 87,4   | 86,7        | 88,0        | 89,6        | 72,5                    | 64,0        | 85,1        | 76,7        |
| 8        | Харнес+Фронтьер 1,5+1,0 л/га - после посева без заделки     | 90,2   | 87,5        | 92,5        | 93,8        | 83,6                    | 81,7        | 86,1        | 93,0        |
| 9        | Харнес+Стомп 1,5+2,0 л/га - после посева без заделки        | 94,9   | 93,3        | 96,2        | 100         | 92,2                    | 91,5        | 93,1        | 100         |
| 10       | Харнес+Гезагард 1,5+2,0 л(кг)/га - после посева без заделки | 91,8   | 90,8        | 92,5        | 100         | 86,6                    | 82,3        | 93,1        | 83,7        |
| 11       | Мерлин 0,12 кг/га - до всходов культуры                     | 96,9   | 96,7        | 97,0        | 100         |                         |             |             |             |
| 12       | Луварам 1,0 л/га - в фазу 3-5 листьев кукурузы              | 71,9   | 58,3        | 84,2        | 68,8        |                         |             |             |             |

Из фондов Российской национальной библиотеки



- на 10,1 и 10,8 ц/га, Мерлин (0,12 кг/га) при довсходовом внесении - на 12,4 ц/га. Препараты Стомп (4,0 л/га), Гезагард (4,0 кг/га) и Фронтьер (1,5 л/га) увеличили урожайность на 11,3; 7,4 и 6,1 ц/га, а в смеси с Харнесом эффективность Фронтьера повысилась до 9,3 ц/га. Наименьшая прибавка - 5,1 ц/га - получена при опрыскивании посевов кукурузы в фазе 3-5 листьев Луварамом рекомендованной нормой 1 л/га.

Применение гербицидов повысило выход початков - с 96,5 до 104,0 - 117,5 %, среднюю массу зерна 1 початка - с 77 до 82-85 г.

Наилучшие экономические показатели получены при довсходовом внесении Мерлина (0,12 кг/га) - в сравнении с контролем (без гербицидов) условный чистый доход и рентабельность увеличивались соответственно на 2106,78 руб./га и 13,23 %, коэффициент энергетической эффективности повысился на 2,01 ед. Использование Луварам (1,0 л/га) оказалось более рентабельным - в сравнении с Мерлином рентабельность применения отечественного препарата оказалась вдвое выше (табл. 11).

### **Испытание современных гербицидных препаратов в посевах подсолнечника**

Высоким сорочищающим действием отличались гербициды Харнес (в норме 2,0 и 3,0 л/га в оба срока), Стомп (4,0 л/га), а также баковые смеси Харнеса со Стомпом (1,5+2,0 л/га) и Гезагардом (1,5+2,0 л (кг)/га), табл.9. Биологическая эффективность гербицидов была выше в засушливые годы, когда конкурентная способность подсолнечника по отношению к сорнякам проявлялась слабее.

В среднем за 3 года (табл.10) максимальную прибавку урожая от применения гербицидов обеспечили варианты с внесением до посева с заделкой Харнеса (в норме 2,0 л/га) и Харнеса со Стомпом (1,5+2,0 л/га) после посева без заделки, соответственно 6,4 и 6,3 ц/га. Хорошие результаты получены при внесении баковой смеси Харнес + Гезагард (1,5+2,0 л (кг)/га) - рост урожайности в сравнении с контролем составил 5,7 ц/га. На остальных вариантах прибавка была также существенной и колебалась от 3,2 до 4,0 ц/га.

На вариантах с химической прополкой масса семян с корзинки была в пределах 50,8-61,2 г, на контроле - 41,9.

При практически одинаковой урожайности при внесении Харнеса в чистом виде и в смеси со Стомпом, лучшие экономические показатели получены на варианте с внесением до посева и заделкой одновидного препарата - на варианте Харнес 2,0 л/га условный чистый доход был вдвое выше, чем на контроле и на 483,71 руб./га больше, чем при совместном внесении со Стомпом, рентабельность увеличилась в 1,5 раза. Баковая смесь Харнеса с Гезагардом положительно сказалась на урожайности маслосемян подсолнечника - прибавка в сравнении с контролем составила 5,7 ц/га - это привело к увеличению условного чистого дохода на 258,03 руб. с 1 га. Вместе с тем этот вариант оказался более затратным - рентабельность снизилась до 32,01 %, на контроле этот показатель составил 40,41 %.

11. Экономическая и энергетическая оценка применения гербицидов в посевах кукурузы и подсолнечника (2000-2002 гг.)

| Варианты опыта   | Кукуруза                                      |                           |                   | Подсолнечник                                  |                           |                   |
|--|---|---------------------------|-------------------|---|---------------------------|-------------------|
|  | коэффициент энергетической эффективности, ед. | чистый доход, руб. с 1 га | рентабельность, % | коэффициент энергетической эффективности, ед. | чистый доход, руб. с 1 га | рентабельность, % |
| Без гербицида (контроль)                                     | 4,58  | 4770,69                   | 153,07            | 5,54  | 1169,72                   | 40,41             |
| Харнес 2,0 л/га - до посева с заделкой                       | 6,06  | 6618,15                   | 158,80            | 7,20  | 2305,49                   | 60,57             |
| Харнес 3,0 л/га - до посева с заделкой                       | 5,99  | 6600,24                   | 148,74            | 4,97  | 1139,49                   | 27,95             |
| Харнес + Стомп 1,5+2,0 л/га - после посева без заделки       | 6,33  | 6103,39                   | 136,22            | 7,38  | 1821,78                   | 42,78             |
| Харнес + Гезагд 1,5+2,0 л (кг)/га - после посева без заделки | 5,56  | 5100,69                   | 109,07            | 7,16  | 1427,75                   | 32,01             |
| Мерлин 0,12кг/га - до всходов культуры                       | 6,59  | 6877,47                   | 166,30            |   |                           |                   |
| Луварам 1,0 л/га - в фазу 3-5 листьев кукурузы               | 5,29  | 5894,23                   | 179,78            |   |                           |                   |

Самые низкие затраты совокупной энергии при выращивании подсолнечника без гербицидов - 5424,08 МДж/га, но при этом и сумма накопленной энергии в 1,5 раза меньше, чем при использовании гербицидов. По величине коэффициента энергетической эффективности лучшим оказался вариант, где применялась баковая смесь Харнес + Стомп (1,5+2,0 л/га), хотя по экономической оценке он немного уступал варианту Харнес с нормой 2,0 л/га - до посева с заделкой. Этот вывод свидетельствует о некотором расхождении энергетической и экономической оценок эффективности гербицидных препаратов

## ВЫВОДЫ

1. На черноземах южных степного Оренбуржья все системы основной обработки почвы - разноглубинная вспашка, чередование отвальной и безотвальной обработок, разноглубинная плоскорезная обработка и нулевая под яровую пшеницу - обеспечивают оптимальное строение пахотного слоя.

Минимальная обработка в сравнении со вспашкой оказывает положительное действие на структурность почвы: содержание структурных агрегатов размером 0,25-10 мм повышается с 77,1 до 82,4 %, а агрономически ценных в засушливой зоне агрегатов диаметром 0,25 – 3 мм увеличивается с 57,0 до 66,6 %.

2. Более экономно влага используется на вспашке: на формирование 1 т зерна расходуется 2336 м<sup>3</sup> воды, на варианте с нулевой обработкой расход влаги на 1 т зерна повышается на 271 м<sup>3</sup>. Преимущество в накоплении влаги также имеет отвальная обработка, где весной перед посевом влаги накапливается на 50 и 137 м<sup>3</sup> больше, чем по плоскорезной обработке и нулевому фону.

3. Системы основной обработки не оказывают заметного влияния на засоренность малолетними сорняками – их число в большей степени зависит от сложившихся погодных условий, однако количество многолетних корнеотпрысковых сорняков возрастает по мере снижения интенсивности обработки. Осеннее внесение Раундапа в норме 2,5-3,0 л/га позволяет существенно (на 80,0-95,7 %) снизить засоренность посевов яровой пшеницы при минимализации обработки почвы.

4. В условиях засушливой степи центральной зоны Оренбуржья нельзя ориентироваться на один прием обработки – при относительно низких предпосевных запасах влаги, в годы с частыми и обильными осадками в период вегетации лучшим приемом обработки является вспашка, в засушливый год преимущество за плоскорезной обработкой, в среднем за 3 года эти варианты обеспечили практически одинаковую урожайность зерна яровой пшеницы – 9,60 и 9,51 ц/га.

5. Замена вспашки плоскорезной обработкой, благодаря экономии производственных затрат, ведет к увеличению условного чистого дохода на 157,67 руб. на 1 га и повышению уровня рентабельности на 12,98 %.

Экономия затрат совокупной энергии на средства механизации и горюче-смазочные материалы при плоскорезной обработке повышает коэффициент энергетической эффективности в сравнении со вспашкой с 1,40 до 1,48, при посеве яровой пшеницы по стерне без основной обработки этот показатель возрастает до 1,53, а использование на этом фоне Раундапа в норме 3,0 л/га увеличивает энергетический коэффициент до 2,13.

6. Максимальную гибель малолетников – на 96-97 % и полную гибель многолетних сорняков в посевах кукурузы обеспечивают гербициды: Мерлин в норме 0,12 кг/га при внесении до всходов культуры и Харенс в норме 3,0 л/га, внесенный как до посева с заделкой, так и после посева без заделки, при этом урожайность зерна кукурузы повышается на 12,4; 11,5 и 10,1 ц/га, соответственно.

7. Высокие экономические и энергетические показатели достигаются при довсходовом применении Мерлина (0,12 кг/га) и допосевном внесении с заделкой Харнеса (3,0 л/га): в сравнении с контролем (без гербицидов) условный чистый доход повышается на 44,2 и 38,3 %, коэффициент энергетической эффективности возрастает с 4,58 до 6,59 и 5,99 ед., затраты на препараты и их внесение окупаются в размере 3,07 и 2,38 руб. на каждый затраченный рубль.

8. Лучшим сороочищающим эффектом в посевах подсолнечника отличаются гербициды Харнес, Стомп, Гезагард и баковые смеси этих препаратов. Максимальную прибавку урожая – 6,3 и 6,4 ц/га – при урожайности на контроле 12,7 ц/га обеспечивают варианты с внесением до посева с заделкой Харнеса (в норме 2,0 л/га) и с послепосевным внесением без заделки Харнеса со Стомптом (1,5+2,0 л/га).

9. Использование гербицидов повышает производственные затраты на 31,5 %, а баковые смеси увеличивают их на 47,1-54,1 %. В то же время препараты, повышая урожайность маслосемян подсолнечника на 5,7-6,4 ц/га, делают технологию его выращивания энергосберегающей - энергетическая себестоимость единицы продукции снижается с 0,180 МДж на контроле до 0,135-0,140 МДж на вариантах с химической прополкой.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. На черноземах южных центральной зоны Оренбургской области под яровую пшеницу, размещаемую третьей культурой после проса, целесообразно в качестве основной обработки проводить плоскорезную обработку на глубину 20-22 см. При посеве яровой пшеницы по стерне без основной обработки необходимо осенью внести Раундап в норме 2,5-3,0 л/га, а посев проводить сеялкой «Грейт-Плейнз», обеспечивающей точный высев семян и их равномерную заделку.

2. Для повышения урожайности и борьбы с сорняками в ресурсосберегающей технологии возделывания кукурузы следует применять гербициды Мерлин в норме 0,12 кг/га – до всходов культуры и Харнес в норме 3 л/га – до посева с заделкой.

3. В посевах подсолнечника следует использовать препараты Харнес в норме 2 л/га до посева с заделкой и баковую смесь Харнеса со Стомптом после посева без заделки в норме 1,5 и 2,0 л/га каждого гербицида, соответственно.

## СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Кудряшов Е.В. Эффективность современных гербицидов в посевах подсолнечника // Сб. материалов региональной научно-практ. конф. молодых ученых и специалистов. Ч. 1. - Оренбург: ИПК ОГУ, 2001, - С. 36-38.

2. Каракулев В.В., Кудряшов Е.В. Эффективность Харнеса на Южном Урале // Защита и карантин растений. - 2002. - № 4. - С. 41.

3. Кудряшов Е.В. Ресурсосберегающая технология возделывания яровой пшеницы с использованием Раундапа // Сб. материалов региональной научно - практ. конф. молодых ученых и специалистов. Ч.1. - Оренбург: ИПК ОГУ, 2002. - С. 81-82.

4. Кудряшов Е.В. Испытание современных гербицидов в посевах подсолнечника и кукурузы. // Сб. материалов региональной научно - практ. конф. молодых ученых и специалистов. Ч. 3. - Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. - С. 26-27.

5. Каракулев В.В., Кудряшов Е.В. Минимализация обработки почвы под яровую пшеницу с использованием гербицида Раундап. // Экономико-правовые и экологические проблемы землепользования в условиях рыночной экономики России и стран СНГ (методология, теория и практика хозяйствования): Материалы междунар. научно-практ. конф. / Под общ. редакцией С.А. Соловьева. - Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2003. - С. 99.-103.

Из фондов Российской национальной библиотеки

Из фондов Российской национальной библиотеки

2003-A  
13905

№ 13905

Из фондов Российской национальной библиотеки

**Кудряшов Евгений Владимирович**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ  
ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ И ПРОПАШНЫХ  
КУЛЬТУР В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ОРЕНБУРЖЬЯ**

**Автореферат**

диссертация на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

**ЛР № 001209**

---

**Подписано в печать 5.09.03. Печать ризография. Тираж 100 экз. Заказ № 1301**

---

Отпечатано в цифровой типографии "Константа-Сервис"  
460024 г. Оренбург, ул. Туркестанская 23, тел.: 72-98-68