

УДК 633.15:631.51

UDC 633.15:631.51

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНИМАЛИЗАЦИИ
ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА
РАЗЛИЧНЫХ ГЕРБИЦИДНЫХ ФОНАХ ПРИ
ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ**

**EFFICIENCY MINIMIZING PRIMARY
TILLAGE ON DIFFERENT HERBICIDAL
BACKGROUNDS FOR CULTIVATION OF
CORN**

Кравченко Роман Викторович,
д. с.-х.н., доцент
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Kravchenko Roman Viktorovich,
Dr. Sci. (Agr.), Ph.D
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье дан обзор результатов изучения формирования продуктивности, а также биоэнергетической и экономической эффективности возделывания среднеспелого гибрида кукурузы Валентин в зависимости от варианта основной обработки почвы (совместно Харнеса с Луварамом и Титуса с Хармони) в условиях зоны достаточного увлажнения Центрального Предкавказья.

In article the review of results formation productivity as well as features bioenergetic and economic efficiency cultivation of mid-season hybrid of corn Valentin depending on the variant of primary tillage (in common Harnes with Luvaram and Titus with Harmony) under conditions of sufficient moisture zone of the Central Ciscaucasia is given.

Ключевые слова: МЕЛКАЯ ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, ГЕРБИЦИДЫ ХАРНЕС, ЛУВАРАМ, ТИТУС И ХАРМОНИ, ГИБРИД КУКУРУЗЫ ВАЛЕНТИН, УРОЖАЙНОСТЬ, БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Keywords: SMALL PRIMARY TILLAGE, HERBICIDES, HARNESS, LUVARAM, TITUS AND HARMONY, A HYBRID CORN VALENTIN, PRODUCTIVITY, BIOENERGETIC AND ECONOMIC EFFICIENCY

В настоящее время земледелие дает человеческому сообществу 88 % пищевой энергии. А между тем ее развитие ведет к катастрофическому разрушению почвенного покрова: практически исчезли сверхмощные сильно гумусированные черноземы в результате ветровой и водной эрозии [22].

Поэтому, для сохранения естественного плодородия необходимо развитие новых технологий на основе минимализации таких операций, как основная обработка, культивация, посев, внесение удобрений и пестицидов и т.д. [9, 20]. Применительно же к нашей стране надо добавить, что в современных условиях при разработке и внедрении перспективных технологий возделывания кукурузы весьма важно резкое снижение материально-денежных и энергетических затрат на единицу площади. Это связано с ослаблением в последнее время интенсификации производства и снижением энергоемкости продукции, что при известных ограничениях темпа роста энергопотребления может существенно сдерживать наращивание валового сбора урожая [24].

При этом не надо забывать, что самой энергоемкой операцией при возделывании сельскохозяйственных культур – до 40 % энергетических и 25 % трудовых затрат – является основная обработка почвы [11]. А сокращение численности механизаторских кадров, всевозрастающая проблема обеспечения ресурсами вызывает необходимость дальнейшего совершенствования системы обработки почвы в направлении ее минимизации [21].

Помимо этого, замена отвальной вспашки бесплужной дает экономию не только топлива, но также металла и времени, что имеет немаловажное народно-хозяйственное значение, так как мобильность технологических операций позволяет подготовить почву для посева и провести его в наилучшие агротехнические сроки при более высокой производительности труда, что, как следствие, отражается на рентабельности производства и урожайности кукурузы [12].

Поэтому, в настоящее время в области развития теории и практики обработки почвы одним из ведущих направлений является её минимизация при применении почвозащитных мероприятий [8, 16, 19]. По мнению И.И. Либерштейна суть её состоит в сведении до минимума числа ежегодных обработок почвы за счет применения гербицидов, которые уничтожают до 80 – 95 % сорняков, так как большее число обработок во время ухода за посевами часто диктуется не требованиями изменения физического состояния почвы, а необходимостью борьбы с сорной растительностью [17]. В данном ракурсе освещают этот вопрос и другие авторы, подчеркивая, что механическими приемами на посевах кукурузы не удастся добиться снижения засоренности [5, 11, 12]. Использование гербицидов, в частности Симазина и Реглона, позволяет в борьбе с сорняками отказаться на луговоболотных почвах от вспашки, культивации и механических приемов ухода за посевами при сохранении урожайности зерна [5]. Согласен с ним и О.А. Житнев, указывая на резкое усиление засоренности посевов при использовании плоскорезной обработки без эффективной химической прополки [6]. В Ставропольском крае имеются положительные примеры на этом пути при возделывании кукурузы. Однако необходимо иметь ввиду, что данные технологии являются более

высоким этапом системы земледелия, а не упрощением её, что требует, в свою очередь, своевременного проведения всех технологических операций [4, 13 – 15, 23].

Энергетическая и экономическая эффективность производства продукции растениеводства, в том числе и кукурузы — результат, выраженный окупаемостью ресурсов, трудовых, материальных и финансовых затрат в процессе производства. Повышение эффективности означает не только существенное увеличение объема производства продукции, но и чистого дохода на единицу земельной площади, а также уровня рентабельности.

Для рекомендации какого-либо опытного варианта в производственных условиях необходимо обосновывать его экономическую целесообразность, то есть экономическую эффективность [1].

Рыночная экономика – это динамичная система, характеризующаяся систематическим изменением цен на материалы, ресурсы, услуги и продукцию. Поэтому важно, используя современные экономические методы, дать объективную экономическую оценку эффективности, а также преимуществ или недостатков возделывания той или иной культуры, сорта, гибрида, использования того или иного технологического приема или комплекса приемов, используемых в конкретных экологических условиях.

Для этого необходимо учесть все затраты на возделывание культуры или применение технологического приема и выявить степень окупаемости затрат себестоимостью урожая. Для определения всех затрат мы составили технологические карты возделывания кукурузы по вариантам опыта, которые являются основным документом для планирования технологических процессов и операций в сельскохозяйственном производстве. Кроме этого, в статье расходов на производство сельскохозяйственной продукции входят затраты на: 1 – энергоносители, семена, удобрения, пестициды, смазочные материалы; 2 – амортизационные отчисления на трактора, сельскохозяйственные машины и оборудование; 3 – услуги автотранспорта, авиации и других сторонних

организаций; 4 – страхование посевов; 5 – ремонт (капитальный, текущий) и другие прочие расходы; 6 – общехозяйственные расходы.

Новые сорта и гибриды, новые технологические приёмы или их комплекс, используемых в конкретных экологических условиях, требуют объективной экономической оценки их преимуществ или недостатков. Себестоимость одного центнера зерна кукурузы и затраты труда на его производство ниже в тех хозяйствах, где выше урожайность [10 – 12]. Это подтверждается и нашими опытами.

Поэтому нам представляется необходимым уделить особое внимание таким агротехническим приёмам в технологии возделывания гибридов кукурузы на зерно как основная обработка почвы и использование гербицидов в природно-климатических условиях степной зоны Центрального Предкавказья.

Полевые опыты были проведены на базе Всероссийского НИИ кукурузы, расположенного в южной части Ставропольского края в 30 км от г. Пятигорска (зона достаточного увлажнения). За год здесь выпадает от 500 до 600 мм осадков, за период вегетации кукурузы 375 мм, гидротермический коэффициент колеблется от 1,1 до 1,3. По теплообеспеченности лета с суммой температур выше +10 °С равной 2800...3000 °С и суровости зимы район относится к очень теплomu с умеренно мягкой зимой.

Почвенный покров опытного участка ВНИИК представлен черноземом обыкновенным карбонатным мощным тяжелосуглинистым. Объемная масса метрового слоя почвы в среднем составляет 1,25 г/м³, скважность гумусового горизонта 53...56 %, влажность устойчивого завядания равна 10,4 %, максимальная гигроскопичность достигает 11 %. Содержание физической глины в пахотном горизонте равно 55,96 %. Преобладает фракция ила (частицы размером менее 0,001 мм) – 31 %, фракция мелкого песка (0,25...0,05 мм) – 21,69 %, крупной пыли (лессовидная фракция) – 21,32 %. Реакция почвенного раствора гумусового горизонта щелочная (рН = 8,1...8,5). Содержание гумуса 4,7 %, подвижного фосфора 16,4 мг/кг, обменного калия 262 мг/кг [2].

Агротехника закладки и проведения опытов соответствовала данной зоне и культуре. Предшественник – озимая пшеница.

Двухфакторная схема опыта предусматривала изучение минимализации основной обработки почвы как самого энергозатратного элемента технологии возделывания кукурузы на различных гербицидных фонах. Фактор А – основная обработка почвы: а) вспашка отвальная осенью (ПН-5-35) на 27...30 см – контроль; б) глубокая культивация весной (КТС-10) на 14...16 см; в) минимальная обработка осенью (КПЭ-3,8) на 14...16 см. Фактор В – гербициды: а) без гербицидов – контроль; б) Харнес (3,0 л/га) до всходов + Луварам (1,5 л/га) в фазе 3 – 5 листьев; в) Титус (40 г/га) + Хармони (7 г/га) – баковая смесь в фазе 3 – 5 листьев. Испытания проводили на среднеспелом гибриде кукурузы Валентин. Общая площадь делянки в опытах – 63 м², учетная – 21 м², повторность 4-х кратная. Опыты закладывали методом организованных повторений с рендомизированным размещением делянок.

Анализ осуществляли на основе составленных технологических карт, стоимости зерна и стоимости гербицидов на 2009 год по методике Р.В. Кравченко и Е.А. Андреева [7]. В результате проведенных вычислений выявлено, что в варианте без применения гербицидов минимизация основной обработки почвы способствовала снижению затрат труда на 7,5 %, производственных затрат на 12,6 - 13,6 %, себестоимости продукции на 5,7 - 7,1 %, ГСМ на 38,9 % (табл. 1). При этом затраты труда на единицу продукции и прибыль оставались неизменными, а рентабельность производства повышалась на 11,8 – 14,6 %.

В варианте с двукратным внесением гербицидов Харнеса (до всходов) и Луварама (в фазу 3 – 5 листьев) общая тенденция сокращения затрат сохранилась, но на более низком уровне, так как возросли затраты на операции, не связанные с обработкой почвы (внесение гербицидов).

В данном варианте минимизация основной обработки почвы способствовала снижению затрат труда на 5,4 %, производственных затрат на 7,0 – 9,5 %, себестоимости продукции на 5,4 - 8,4 %, ГСМ на 36,4 %, при неизменных затратах труда на единицу продукции (табл. 2).

Таблица 1 – Влияние основной обработки почвы без применения гербицидов на экономическую эффективность возделывания кукурузы на зерно

Показатель	Основная обработка почвы		
	вспашка	минимальная осенью	минимальная весной
Урожайность с 1 га, т	4,92	4,58	4,69
Денежная выручка, руб./га	14760	13740	14070
Затраты труда на 1 га, час.	6,29	5,85	5,85
Затраты труда на 1 т, час.	1,3	1,3	1,3
Производственные затраты на 1 га, руб.	7184	6324	6394
Себестоимость 1 т, руб.	1460	1381	1363
Прибыль с 1 га, руб.	7576	7416	7676
Уровень рентабельности, %	105,5	117,3	120,1

Особенностью минимизации основной обработки почвы на фоне двукратного применения гербицидов явился рост прибыли с 1 га на 9,4 % при осеннем её проведении. Рентабельность производства при этом повышалась на 10,9 – 16,8 %.

Вариант с однократным внесением баковой смеси гербицидов Титуса и Хармони в фазу 3 – 5 листьев занимает по экономическим показателям промежуточное положение между контролем и вариантом с внесением Харнеса и Луварамы. Минимизация основной обработки почвы здесь также способствовала снижению затрат труда на 6,4 %, производственных затрат на 10,1 – 11,8 %, себестоимости продукции на 4,6 – 6,6 %, ГСМ на 37,6 % (табл. 3). Затраты труда на единицу продукции и прибыль также оставались неизменными, а рентабельность производства повышалась на 9,5 – 14,4 %.

Таблица 2 - Влияние основной обработки почвы при внесении гербицидов Харнеса и Луварамы на экономическую эффективность возделывания кукурузы на зерно

Показатель	Основная обработка почвы		
	вспашка	минимальная осенью	минимальная весной
Урожайность с 1 га, т	5,97	6,05	5,75
Денежная выручка, руб./га	17910	18150	17250
Затраты труда на 1 га, час.	8,31	7,88	7,88
Затраты труда на 1 т, час.	1,4	1,3	1,4
Производственные затраты на 1 га, руб.	9039	8447	8255
Себестоимость 1 т, руб.	1514	1396	1436
Прибыль с 1 га, руб.	8871	9703	8995
Уровень рентабельности, %	98,1	114,9	109,0

Двукратное внесение гербицидов Харнеса (до всходов) и Луварамы (в фазу 3 – 5 листьев) на фоне повышения затрат труда, производственных затрат и себестоимости, а также некоторого снижения уровня рентабельности приводило к росту прибыли, особенно значимой при осенней минимизации основной обработки почвы – на 30,8 %. В варианте со вспашкой рост прибыли составил 17,1 %.

Однократное внесение баковой смеси гербицидов Титуса и Хармони в фазу 3 – 5 листьев имел такие же тенденции при росте прибыли на 19,1 и 13,7 %, соответственно, в вариантах с осенней минимальной обработкой почвы и со вспашкой.

Метод экономической оценки эффективности производства посредством сравнения стоимостных и трудовых затрат в эпоху рыночных

отношений не всегда даёт объективные показатели. На практике используются такие стоимостные формы как валовой и чистый доход, производственные затраты, прибыль и тому подобное, но на эти показатели так же оказывают существенное, а в большинстве случаев и основополагающее, влияние цены.

Таблица 3 - Влияние основной обработки почвы при внесении гербицидов Титуса и Хармони на экономическую эффективность возделывания кукурузы на зерно

Показатель	Основная обработка почвы		
	вспашка	минимальная осенью	минимальная весной
Урожайность с 1 га, т	5,63	5,45	5,27
Денежная выручка, руб./га	16890	16350	15810
Затраты труда на 1 га, час.	7,29	6,85	6,85
Затраты труда на 1 т, час.	1,3	1,2	1,3
Производственные затраты на 1 га, руб.	8275	7518	7402
Себестоимость 1 т, руб.	1470	1379	1405
Прибыль с 1 га, руб.	8615	8832	8408
Уровень рентабельности, %	104,1	117,5	113,6

В условиях рыночной экономики соотношение цен на энергоносители, сельскохозяйственную технику, удобрения, пестициды и продукцию сельского хозяйства находится в постоянной динамике. Причём, экономические преобразования в нашей стране привели к диспаритету цен не в пользу последних. Следствием является постоянная корректировка эффективности систем земледелия по существующим методикам и невозможность объективного сопоставления уровня

рентабельности исследуемых и внедряемых в сельскохозяйственное производство вариантов полевых опытов за различные, особенно далеко отстоящие во времени, периоды. В этой связи, в мировой практике большое распространение в последнее время получает биоэнергетическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственной продукции, отражающая результативность потребления энергетических ресурсов [3].

Цель энергетического анализа в сельскохозяйственном производстве - оптимизация энергетических затрат на основе изучения потоков энергии на «входе» и «выходе» системы возделывания сельскохозяйственных культур. Совокупная энергия, расходуемая на создание растениеводческой продукции, не должна превышать аккумулируемую в процессе фотосинтеза энергию получаемого урожая [18].

Значение биоэнергетической оценки особенно возрастает в связи с интенсификацией сельскохозяйственного производства, так как при этом идет рост энергоемкости возделывания культур, что требует детального расчета энергозатрат всех технологических операций. А данный метод даёт возможность наиболее точно учесть и единообразно выразить как прямые затраты энергии на технологические процессы и операции, так и энергию, вложенную в средства производства, а также и полученной продукции, через энергетические эквиваленты [3]. Это, в свою очередь, позволит выявить и внедрить энергосберегающие технологии и повысить энергетический коэффициент возделывания культуры.

Учитывая это, была разработана методика по биоэнергетической оценке эффективности возделывания той или иной сельскохозяйственной продукции [3]. Критерием оценки служит коэффициент энергетической эффективности (Е), показывающий отношение энергии, содержащейся в полученной хозяйственно-ценной части урожая, к общим энергетическим затратам, вложенным в производство этого урожая, выраженное в относительных единицах.

Находится он по формуле:

$$E = Q_p/Q$$

где, Q_p – энергия, накопленная хозяйственно-ценной частью урожая, МДж;

Q – совокупная энергия, затраченная при возделывании данной культуры, МДж.

Таким образом, применительно к растениеводству сущность энергетической эффективности означает получение максимального количества энергосодержания продукции с каждого гектара земли при наименьших затратах энергии в форме удобрений, пестицидов, топлива, средств механизации и так далее.

Для подсчёта совокупных энергозатрат необходим анализ технологических карт возделывания сельскохозяйственной культуры. Технологические карты включают полный перечень комплекса работ по возделыванию гибридов и популяции кукурузы, агротехнические требования к ним, средства химизации, нормативы и сроки проведения работ, рациональные составы агрегатов и обслуживающий персонал, нормы выработки и расхода топлива. Общие энергетические затраты на всю технологию возделывания сельскохозяйственных культур определяются суммой энергетических затрат на выполнение отдельных технологических операций и энергетического эквивалента израсходованных материальных ресурсов. Энергия, накопленная в сельскохозяйственной продукции, определяется исходя из урожайности и энергетической ценности той продукции, или другими словами, энергетического эквивалента единицы основной продукции.

В соответствии с данными технологических карт и дополнительными нормативными материалами, приведенными в методике исследования, нами произведен расчет энергетических затрат и их эффективности при возделывании на зерно гибридов и популяции

кукурузы различных групп спелости в условиях степной зоны Северного Кавказа по соответствующим методикам [3].

Расчет энергетических затрат по вариантам основной обработки почвы в процессе возделывания зерновой кукурузы показал, что её минимизация даже при отсутствии средств защиты посевов культуры от сорной растительности приводила к снижению энергозатрат как на единицу площади, так и на 1 тонну зерна (на 13,5 и 7,0 % соответственно), но при этом снижалась урожайность культуры и адекватно ей снижалось количество получаемой с урожаем энергии на 5,2 – 7,4 % при сохранении уровня чистого энергетического дохода (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние основной обработки почвы без применения гербицидов на биоэнергетическую эффективность возделывания кукурузы на зерно

Показатель	Основная обработка почвы		
	вспашка	минимальная осенью	минимальная весной
Урожайность с 1 га, т	4,92	4,58	4,69
Затраты энергии на 1 га, ГДж	37,8	32,7	32,7
Затраты энергии на 1 т зерна, ГДж	7,68	7,14	6,97
Получено энергии, ГДж/га	74,7	69,2	70,8
Чистый энергетический доход на 1 га, ГДж	36,9	36,5	38,1
Коэффициент энергетической эффективности	2,0	2,1	2,2

На варианте с внесением гербицидов Харнеса до всходов и Луварамы в фазу 3 – 5 листьев минимизация основной обработки почвы

приводила к улучшению энергетических показателей производства зерна кукурузы (табл. 5). Так, происходило снижению энергозатрат на единицу площади на 12,9 % и на 1 тонну продукции на 9,1 – 13,6 %, при повышении коэффициента энергетической эффективности на 0,2 – 0,4 ед. и чистого энергетического дохода на 1 га на 3,6 – 12,6 % на фоне сохранения уровня аккумулируемой с урожаем общей энергии.

Таблица 5 – Влияние основной обработки почвы при внесении гербицидов Харнеса и Луварама на биоэнергетическую эффективность возделывания кукурузы на зерно

Показатель	Основная обработка почвы		
	вспашка	минимальная осенью	минимальная весной
Урожайность с 1 га, т	5,97	6,05	5,75
Затраты энергии на 1 га, ГДж	39,4	34,3	34,3
Затраты энергии на 1 т зерна, ГДж	6,60	5,70	6,00
Получено энергии, ГДж/га	90,1	91,4	86,8
Чистый энергетический доход на 1га, ГДж	50,7	57,1	52,5
Коэффициент энергетической эффективности	2,3	2,7	2,5

Вариант с внесением баковой смеси гербицидов Титуса и Хармони в фазу 3 – 5 листьев занимает по энергетическим показателям промежуточное положение между контролем и вариантом с внесением Харнеса и Луварама (табл. 6).

Минимизация основной обработки почвы здесь также способствовала снижению энергозатрат на 1 га на 13,1 % и на 1 тонну на 7,2 – 10,3 %, при сохранении или повышении чистого энергетического дохода на 5,2 % и увеличению коэффициента энергетической эффективности на 0,1 ед.

Таким образом, минимальная основная обработка почвы осенью (сентябрь – октябрь) с применением гербицидов (Харнеса до всходов и Луварама в фазу 3 – 5 листьев) позволяет сохранять биометрические, структурные, урожайные и биоэнергетические показатели, что приводит к уменьшению производственных затрат на 13,6 %, себестоимости продукции – на 8,4 % и увеличению прибыли на 9,4 %, а также рентабельности производства на 16,8 %.

Таблица 6 – Влияние основной обработки почвы при внесении гербицидов Титуса и Хармони на биоэнергетическую эффективность возделывания кукурузы на зерно

Показатель	Основная обработка почвы		
	вспашка	минимальная осенью	минимальная весной
Урожайность с 1 га, т	5,63	5,45	5,27
Затраты энергии на 1 га, ГДж	38,9	33,8	33,8
Затраты энергии на 1 т зерна, ГДж	6,91	6,20	6,41
Получено энергии, ГДж/га	85,0	82,3	79,6
Чистый энергетический доход на 1га, ГДж	46,1	48,5	45,8
Коэффициент энергетической эффективности	2,3	2,4	2,4

Библиографический список

1. Абеленцев, В.И. Эффективность протравителей семян / В.И. Абеленцев // Защита и карантин растений, 2003. – № 3. – С. 14 – 16.
2. Антыков, А.Л. Почвы Ставрополя и их плодородие / А.Л. Антыков, А.Л. Стомарев. – Ставрополь, 1970. – 416 с.
3. Биоэнергетическая оценка технологии производства продукции растениеводства: методические указания для агрономических специальностей вузов / Сост. И.П. Барабаш, Т.Л. Верёвкина. – Ставрополь : изд-во «АГРУС», 2004. – 24 с.

4. Будков, С.В. Урожайность гибридов кукурузы на фоне разноуровневых технологий возделывания в зоне достаточного увлажнения / С.В. Будков, Р.В. Кравченко // Молодые аграрии Ставрополя : сб. науч. тр. по матер. 70-й науч. - практ. студ. конф. СтГАУ / СтГАУ – Ставрополь : «АГРУС», 2006. – С. 6 – 9.
5. Гогмачадзе, Г.Д. Влияние обработки почвы и ухода на засоренность посевов кукурузы / Г.Д. Гогмачадзе // Кукуруза и сорго, 1998 – № 3. – С. 9.
6. Житенев, О.А. О минимализации применения гербицидов на озимой пшенице в условиях интенсивной технологии возделывания / О.А. Житенев // Вопросы экологии в системе земледелия : сб. науч. тр. - Ставрополь, 1993. – С. 115 – 124.
7. Кравченко, Р.В. Рентабельность производства продукции растениеводства : методические указания / Р.В.Кравченко, Е.А. Андреев. – Ставрополь : АГРУС, 2006. – 88 с.
8. Кравченко, Р.В. Применение гербицидов на фоне минимализации основной обработки почвы при возделывании кукурузы на зерно / Р.В. Кравченко, В.И. Прохода // Земледелие, 2008. – № 8. – С. 41 – 42.
9. Кравченко, Р.В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы по технологиям различной интенсивности / Р.В. Кравченко // Вестник БСХА, 2009. – № 2. – С. 56 – 60.
10. Кравченко, Р.В. Энергосберегающие технологии возделывания гибридов кукурузы / Р.В. Кравченко, В.И. Прохода // Техника и оборудование для села, 2009. – № 10. – С. 16 – 17.
11. Кравченко, Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : монография / Р.В. Кравченко.– Ставрополь, 2010. – 208 с.
12. Кравченко, Р.В. Научное обоснование ресурсо-энергосберегающих технологий выращивания кукурузы (*Zea mays* L.) в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : автореф. дисс. ... д.с.-х.н./ Р. В. Кравченко. – М., 2010. – 45 с.
13. Кравченко, Р.В. Влияние основной обработки почвы на эффективность возделывания кукурузы в условиях Ставропольского края / Р.В. Кравченко, О.В. Тронева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2011. - №71 (07). Электронный ресурс. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/43.pdf>
14. Кравченко, Р.В. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность гибридов кукурузы / Р.В. Кравченко, О.В. Тронева // Земледелие, 2011. – № 7. – С. 27 – 28.
15. Кравченко, Р.В. Эффективность мелкой основной обработки почвы под кукурузу в условиях зоны неустойчивого увлажнения / Р.В. Кравченко, О.В. Тронева // Труды КубГАУ, 2011. – № 5 (32). – С. 103 – 106.
16. Кравченко, Р.В. Эффективность противоэрозионной основной обработки почвы при возделывании кукурузы в Ставропольском крае / Р.В. Кравченко, В.И. Прохода / Труды КубГАУ, 2011. – № 5 (32). – С. 114 – 117.
17. Либерштейн, И.И. Гербициды для индустриальной технологии и пути повышения их эффективности / И.И. Либерштейн // Кукуруза, 1990. – № 3. – С. 8.
18. Орлянский, Н.А. Биоэнергетическая эффективность выращивания кукурузы на зерно / Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская // Зерновые культуры, 2005. – № 1. – С. 20 – 21.
19. Поспелова, О.А. Ферментативная активность чернозема обыкновенного карбонатного при длительном применении вспашки и плоскорезной обработки в севообороте / О.А. Поспелова // Вопросы экологии в системе земледелия : сб. науч. тр. СтавНИИСХ. – Ставрополь, 1993. – С. 68 – 79.

20. Прохода, В.И. Возделывание кукурузы при минимализации основной обработки почвы / В.И. Прохода, Р.В. Кравченко // Вестник БГСХА, 2010. – № 3. – С. 59 – 62.
21. Рындин, В.М. Минимализация основной обработки в севообороте / В.М. Рындин [и др.] // Научные основы обработки почв на Ставрополье : тр. СНИИСХ. – Ставрополь, 1983. – С. 3 – 31.
22. Рябов, Е.И. Экологизация систем обработки почв / Е.И. Рябов, С.И. Бурыкин, А.М. Белозеров // Вопросы экологии в системе земледелия : сб. науч. тр. СтавНИИСХ. - Ставрополь, 1993. – С. 68 – 79.
23. Тронева, О.В. Влияние основной обработки почвы на урожайность гибридов кукурузы в условиях Ставропольского края / О.В. Тронева., В.И. Прохода, Р.В. Кравченко // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. по мат. 74-й науч.-практ. конф. – Ставрополь: Ставропольское изд-во «Параграф», 2010. – С. 87 – 89.
24. Толорая, Т.Р. Биоэнергетическая оценка перспективных технологий возделывания кукурузы на зерно / Т.Р. Толорая, В.П. Малаканова, А.В. Барсуков // Кукуруза и сорго, 2000. – № 1. – С. 6 – 8.