УДК 633.15:581.13

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ В ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Х. Ш. Тарчоков, кандидат сельскохозяйственных наук

Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Ключевые слова: структурные агрегаты, обсеменение, корнеотпрысковые сорняки, потенциальная засоренность, консервирующая обработка почвы.

Реферат. В большинстве сельхозпредприятий расходы, связанные с производством продукции, зачастую превышают показатели доходной части отрасли. Наши исследования показали, что имеются некоторые возможности изменения этого положения и, прежде всего, внедрение в производство эффективных, малозатратных способов обработки почв, существенно снижающих потенциальную засоренность пахотного слоя почвы, не влияющих отрицательно на процессы формирования продуктивности культуры и обеспечивающих повышение уровня рентабельности и чистого дохода на фоне сбережения дизтоплива на одну треть. В порядке доказательства изложенного нами проведены многолетние полевые опыты в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии (п. Опытный Терского района КБР) в 2009–2011 гг. В этих исследованиях показано влияние способов основной обработки на потенциальную засоренность почвы, урожайность и экономическую эффективность производства зерна кукурузы.

ENERGY SAVING TECHNIQUES IN CULTIVATION OF MAIZE

H. S. Tarchokov, candidate of agricultural Sciences

Institute of agriculture of the Kabardino-Balkar scientific centre of the RAS

Key words: structural units, obsemeneny, korneotpryskovy weeds, potential contamination, the preserving processing of the soil.

Abstract. In agro-industrial complex in most agricultural enterprises the expenses connected with production often exceed indicators of revenues of branch. Our researches have shown that there are some opportunities of change of this situation and, first of all, this introduction in production of effective, low-cost ways of processing of the soil. they significantly reduce potential contamination of an arable layer of earth, negatively don't influence processes of formation of efficiency of culture, provide increases in level of profitability and net income against the background of saving of diesel fuel on one third. As the proof stated by us long-term field experiments in the conditions of a steppe zone of Kabardino-Balkaria are made (the item. Skilled the Tersky Region of KBR) 2009–2011 in these researches it is shown influence of ways of the main processing on potential contamination of the soil, productivity and economic efficiency of production of grain of corn.

В степных районах Кабардино-Балкарии, где расположены 49,3 % пашни (немногим более 280 тыс. га) и значительные площади подвержены водной и ветровой эрозии, важнейшее значение приобретают разработка и внедрение почвозащитных приёмов основной обработки почвы [1, 2]. Ряд авторов в своих исследованиях указывают на наиболее слабое звено в динамической системе сельскохозяйственных модификаций – пашню, которая испытывает наиболее сильные и постоянные антропогенные нагрузки (воздействие техники через распашку земель, нарушающее структуру почвенного покрова, условия увлажнения, питания) [3].

Следует отметить, что в ряде регионов Российской Федерации и зарубежных стран стали использовать так называемую консервирующую обработку почвы на основе использования чизель-культиваторов (ЧКУ-4,0 или других модификаций).

Эффективность ресурсосберегающей (консервирующей) обработки почвы в сравнении со вспашкой изучали на экспериментальном поле лаборатории технологии возделывания полевых культур ГНУ КБНИИСХ РАСХН, расположенном в ОПХ «Опытное» института (степная зона республики).

Почвы опытного участка – южные (каштановые) чернозёмы. Располагаясь на стыке степной и сухостепной зон, они содержат в пахотном слое гумуса 3,4–4,5 %, гидролизуемого азота – 55,2, усвояемого фосфора – 30,2, обменного калия – 215,0 мг на 1 кг почвы. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной.

Погодные условия в годы проведения исследований складывались неодинаково. Они были относительно благоприятными в 2010 и 2011 гг. Так, за вегетационный период (апрель – сентябрь) в 2010 г. осадков выпало 63,0 % средней нормы, а во второй половине вегетации – всего лишь 43,5 %. Существенно меньше нормы (41,8 %) их было в 2009 г. в сочетании с низкими запасами влаги в период посева.

Минеральные удобрения в рекомендуемых нормах вносили под основную обработку и в рядки во время посева кукурузы с учётом данных агрохимических анализов почвы. Предшествующей культурой для кукурузы во все годы исследований (2009–2011 гг.) была озимая пшеница на зерно.

В опыте во все годы исследований высевали кукурузу гибридной популяции Кабардинская 3812 селекции ГНУ Кабардино-Балкарский НИИСХ Россельхозакадемии. Опыты проводились с внесением минеральных удобрений ($N_{60} P_{90} K_{45}$ под основную обработку почвы) полевым методом в 4-кратной повторности. Площадь учетной делянки составляла 150,0, общая – 200,0 м². Учёты урожая зерна кукурузы проводили методом ручной уборки с последующим пересчётом в центнеры с гектара зерна стандартных кондиций.

Вслед за освобождением поля от продукции предшественника (основная – зерно и побочная – солома) в опыте вносили минеральные удобрения с помощью навесного разбрасывателя удобрений (НРУ-0,5) и заделывали в почву путём двукратного лущения стерни ЛДГ-5,0 при движении агрегата в несмежных направлениях.

Основную обработку почвы, согласно схеме опыта, проводили также вслед за лущением стерни и внесением удобрений. В дальнейшем, по мере появления сорняков или образования корки после возможных выпадений осадков, в обоих вариантах опыта проводили полупаровую обработку почвы (культивации КПС-4,0 на глубину 10–12 см).

С применением ресурсосберегающей (консервирующей) обработки существенно изменялись физические свойства почвы. Так, с осени до ранней весны она оставалась неоднородной по своему сложению. Это явилось следствием того, что после чизелевания остаются местами неразрыхленные участки земли наподобие незаметных, чередующихся между собой гребней. Объёмная масса почвы на таких участках даже ранней весной была на 8–12 % выше, чем между гребнями или на фоне обычной вспашки с оборотом пласта [4].

Это способствовало повышению уровня водопроницаемости, уменьшению смыва почвы и стока воды в посевах кукурузы в период летних ливневых дождей. Небольшие различия в объёмной массе наблюдались и после выполнения операций по допосевным способам подготовки почвы, посева и прикатывания.

Следует отметить, что в целом объёмная масса почвы при чизельной обработке по всей глубине пахотного слоя не выходила за пределы оптимальных значений для кукурузы. К середине вегетации культуры объёмная масса южного (карбонатного) чернозёма в сравниваемых вариантах заметно повышалась, некоторые различия сглаживались.

В варианте с консервирующей обработкой почвы твёрдость почвы весной была в 1,6 раза выше данных на обычной вспашке. К середине лета по причине увеличения плотности почвы до 1,32–1,35 г/см³ и снижения уровня влажности почвы до 15,0–18,5 % различия исчезали, твёрдость достигала 38,5 Н/мм² и выше [5].

В течение всего периода вегетации количество структурных агрегатов почвы размером 0,25–10,0 мм превосходило данные по вспашке, содержание пыли (фракции менее 0,25 мм) практически одинаковое, глыбистых частиц (фракции более 10 мм) больше на фоне чизелевания.

Водопрочность агрегатов почвы на вспашке невысокая – 22,0–26,0 % в весенний период и около 33,0–35,0 % осенью. При ресурсосберегающей обработке почвы эти показатели в целом по всей глубине пахотного слоя не отличались от данных на фоне отвальной обработки почвы.

Многолетние наблюдения в наших опытах подтверждают, что существенных изменений свойств пахотного слоя почвы не происходило. Иногда отмечался рост водопрочных агрегатов при консервирующей (ресурсосберегающей) обработке, и это в основном происходит в слоях 10–20 и 20–30 см. Они в меньшей мере, чем при вспашке, выворачивались на верхний слой почвы.

В то же время количество эрозионно опасных комочков (размером менее 1,0 мм) в осенний период на 6,0–9,0% было больше при ресурсосберегающей обработке почвы. Это происходит по причине того, что наблюдается менее активное перемешивание верхнего слоя почвы с нижним при её обработке чизель-культиватором [6].

В изучаемых вариантах опыта наиболее сильное распыление почвы, превосходящее допустимый уровень на 10,0–15,0%, отмечали весной после её выравнивания. К этому времени после обработки почвы чизелем на поверхности поля находилось до 0,5 т/га пожнивных остатков. Поэтому эродированность была ниже критических значений и составляла 60,0–80,0 г, что в 2,0–2,3 раза ниже, чем на фоне «шаблонной» пахоты.

Благодаря скрытой внутренней и видимой поверхностной гребнистости почвы, а также наличию рваного дна борозды чизельная обработка обеспечивала контроль над эрозионным процессом.

Кроме того, глубокое рыхление почвы чизелем и наличие пожнивных остатков способствовали лучшему задержанию снега зимой, что в сочетании с периодическим его таянием в периоды оттепелей и меньшим стоком весной обеспечило усвоение большего (на 8,0–12,0%) количества влаги почвой по сравнению со вспашкой.

Повышение уровня влагообеспеченности наблюдалось не только в верхних, но и в нижних слоях почвы. Это имеет важнейшее значение для зоны проведения опытов. Проникновение влаги в глубокие слои почвы способствует более продуктивному её использованию для формирования высоких урожаев зерна кукурузы, она меньше испаряется летом в засушливые периоды.

Следует отметить, что характерной особенностью опытного поля была высокая засорённость семенами малолетних злаковых и двудольных сорняков – мари белой (*Chenopodium album*), амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia*), дымянки лекарственной (*Fumaria officinalis*), горчицы полевой (*Sinapis arvensis*), проса куриного (*Echinochloa arvensis*), щирицы колосистой (*Amarantus retroflexus*), щетинников (*Setaria virides* и *Setaria glauca*). Небольшими кулигами встречались виды многолетников (гумай, осоты), которые удаляли вручную в течение вегетационного периода и не учитывали.

В варианте с обычной вспашкой наиболее засорённый верхний (0–10 см) слой почвы срезался предплужниками и запахивался на глубину 18–20 см, частично очищенная (по причине естественной гибели и повреждения почвообитающими вредителями и т.д.) почва более глубоких (20–30 см) горизонтов выносилась на поверхность [7].

При чизельной обработке в верхнем 10-сантиметровом слое почвы семена малолетних сорняков оставались в нём до наступления следующего вегетационного периода. Весной при повышении температуры и благоприятной влажности почвы значительная часть этих сорняков прорастала. Посевы кукурузы при этих условиях засорялись в большей степени, чем при её размещении на фоне обычной вспашки (табл. 1).

Таблица 1

Динамика потенциальной засорённости пахотного слоя при разных способах основной обработки почвы

Вариант	Год	Количество семян сорняков (млн/га) в слоях почвы, см				
		0–5	6–10	11–20	21–30	0–30
Вспашка ПЛН-4–35	2009	80,5	65,5	45,5	37,0	228,5
	2011	60,3	27,3	20,2	21,4	129,2
Рыхление ЧКУ-4.0	2009	78,7	63,5	47,8	38,9	229,0
	2011	40,5	35,0	32,0	27,0	134,5

Так, в 2010 г. на 1 м² посевов кукурузы к концу вегетации насчитывалось 78,0–85,0 злаковых, 27,5–35,0 двудольных сорняков. Для подавления этого количества сорных растений понадобилось применение гербицида почвенного действия Клоцет, к. э. (720 г/л ацетохлора и 60 г/л кломазона) в дозе 1,5 л/га перед всходами под «слепое» боронование. Такая же норма препарата была использована и на посевах кукурузы, размещаемой на фоне обычной вспашки.

Уход за посевами кукурузы включал довсходовое боронование, которое было предназначено для заделки гербицида в почву, и две междурядные культивации. Необходимости в применении страховых (повсходовых) гербицидов не было. Перечисленные операции эффективно подавляли сорняки и предупреждали их обсеменение.

Результаты исследований также показали, что урожайность зерна кукурузы в значительной степени зависела от засорённости посевов.

Так, при высокой исходной потенциальной засорённости опытных участков в первый год применения чизельной обработки почвы не было достигнуто высокого уровня подавления сорняков (табл. 2).

Таблица 2

Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерна кукурузы стандартной влажности, ц/га

Вариант	Орудие обработки почвы	В ц/га			Среднее за 2009–2011 гг.
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	
Вспашка	ПЛН-4-35	55,3	62,0	68,5	62,0
Чизелевание	ЧКУ-4.0	48,5	67,5	72,0	63,0

По этой причине урожайность зерна оказалась на 6,8 ц/га ниже, чем в варианте с обычной пахотой. Во второй и третий годы чизельной обработки почвы в комплексе с дополнительными приёмами ухода обеспечивается формирование дополнительного урожая зерна 5,5 и 3,5 ц/га соответственно. Как видно из приведённых в таблице данных, в среднем за годы исследований зерновая продуктивность кукурузы в этом варианте была несколько выше.

Эффективность ресурсосберегающей (чизельной) обработки почвы заключается не только в повышении продуктивности посевов кукурузы, но и в сокращении затрат материально-денежных средств [8].

Наши исследования показали, что в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии, где одним из лимитирующих факторов роста и развития сельскохозяйственных культур, в т.ч. кукурузы, является влагообеспеченность, целесообразнее возделывать кукурузу на зерно на фоне чизельной обработки почвы (табл. 3).

Таблица 3

Экономическая эффективность производства зерна кукурузы при разных способах основной обработки почвы

Показатели	Чизелевание	Вспашка
Урожайность зерна, ц/га	63,0	62,0
Стоимость урожая, тыс. руб/га	50,4	49,6
Прямые затраты, тыс. руб/га	2,1	2,8
Расходы дизтоплива, кг/га	18,0	25,0
Чистый доход, тыс. руб/га	48,0	46,8
Уровень рентабельности, %	230,0	170,0

Как видно из приведённых в таблице данных, стоимость урожая зерна кукурузы в варианте с чизельной обработкой почвы выше на 0,8 тыс. руб/га по сравнению с обычной вспашкой.

Чизельная основная обработка почвы под посевы кукурузы позволяет экономить на 1,0 га до 7,0 кг дизтоплива, обеспечивает получение чистого дохода до 48,3 тыс. руб/га против 46,8 в контроле при уровне рентабельности до 230 %.

Следовательно, учитывая полученные нами результаты и данные ранее проведённых исследований [4], целесообразно рекомендовать на сравнительно лёгких, среднесуглинистых по гранулометрическому составу южных чернозёмах, на полях после озимых колосовых предшественников с малолетним злаково-двудольным типом засорённости основную обработку почвы под посевы кукурузы чизельными культиваторами вместо обычной вспашки с оборотом пласта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кирюшин В. И. Минимализация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 12–14.

2. Салихов А. С. Ресурсосберегающие приёмы в земледелии Среднего Поволжья. – Казань: Изд-во КГУ, 2008. – С. 200.
3. Яковлева Е. П., Трофимов И. А. Негативные свойства агроэкосистем Северо-Кавказского природно-экономического района // Бюл. ГНУ СНИИСХ Россельхозакадемии. – Ставрополь: Агрорус, 2012. – № 4.
4. Отвальная и плоскорезная обработки почвы на склонах Южного Поволжья // Л. А. Бабаян, В. А. Склямин [и др.] // Земледелие. – 2013. – № 1.
5. Тарчоков Х. Ш. Пути повышения устойчивого производства зерна кукурузы в Кабардино-Балкарии // Зерновое хозяйство России. – 2010. – № 6. – С. 21–27.
6. Тарчоков Х. Ш., Чочаев М. М. Земельный фонд и почвенные ресурсы Кабардино-Балкарии // Земледелие. – 2013. – № 8 – С. 7–10.
7. Тарчоков Х. Ш. Борьба с сорняками в посевах семенной кукурузы на орошении // Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 37–39.
8. Тарчоков Х. Ш. Изучение предшественников озимой пшеницы в Кабардино-Балкарии // Земледелие. – 2012. – № 7. – С. 37–38.

REFERENCES

1. Kiryushin V. I. Minimalizatsiya obrabotki pochvyi: perspektivy i protivorechiya // Zemledelie. – 2006. – N 5. – S. 12–14.
2. Salihov A. S. Resursosberegayushchie priYomyi v zemledelii Srednego Povolzhya. – Kazan: Izd-vo KGU, 2008. – S. 200.
3. Yakovleva E. P., Trofimov I. A. Negativnyie svoystva agroekosistem Severo-Kavkazskogo prirodnoekonomicheskogo rayona // Byul. GNU SNIISH Rossel'hozakademii. – Stavropol: Agrorus, 2012. – N 4.
4. Otvalnaya i ploskoreznaya obrabotki pochvyi na sklonah Yuzhnogo Povolzhya» /L.A. Babayan, V.A. Sklyamin [i dr.] // Zemledelie. – 2013. – N 1.
5. Tarchokov H. Sh. Puti povysheniya ustoychivogo proizvodstva zerna kukuruzyi v Kabardino-Balkarii // Zernovoe hozyaystvo Rossii. – 2010. – N 6. S. 21–27.
6. Tarchokov H. Sh., Chochaev M. M. Zemelnyiy fond i pochvennyie resursyi Kabardino-Balkarii // Zemledelie. – 2013. – N 8 – S. 7–10.
7. Tarchokov H. Sh. Borba s sornyakami v posevah semennoy kukuruzyi na oroshenii // Zemledelie. – 2014. – N 5. – S. 37–39.
8. Tarchokov H. Sh. Izuchenie pedshestvennikov ozimoy pshenitsyi v Kabardino-Balkarii // Zemledelie. 2012. – N 7. – S.37–38.