

## **1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование**

---

5. Методичні рекомендації з прогнозування прояву пилових бур в Україні. – Харків: ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», 2009. – 32 с.

### **HUMUS BALANCE BY BASIC CROP PRODUCTION TECHNOLOGIES IN THE WIND EROSION DANGEROUS AREA (FOR EXAMPLE THE SOUTHERN STEPPES OF UKRAINE)**

**S.G. Chorny, A.V. Voloschenyuk**

#### **Summary**

The humus balance in southern chernozem by crop production technologies was investigated. The main soil humus source that in the absence of organic fertilizers is plant residues was determined. Using No-till technology loss significantly reduces wind erosion humus, but little effect on the total humus balance was determined too. For all versions of the technology experienced negative balance of humus, this is between  $-1.32$  –  $-2.04$  t/ha for three years

*Поступила 12.02.14*

УДК 631.51:633.15

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ОБЫКНОВЕННЫХ СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ**

**Н.И. Черячукин, Ю.В. Мащенко**

*Кировоградская государственная сельскохозяйственная  
опытная станция НААН, г. Кировоград, п/о Сазоновка, Украина*

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Влияние систем обработки почвы на урожай и его качественные показатели является дискуссионным вопросом как в Украине, так и в других странах. Среди ученых нет единого мнения о том, какая обработка почвы лучше в севооборотах и под отдельные культуры: отвальная или безотвальная, глубокая, мелкая, «нулевая» или комбинированная.

Результаты, полученные в наших опытах, **свидетельствуют о том, что эффективность** разных способов обработки почвы зависит от многих факторов: погодных условий, типа почв, предшественника, применения удобрений

и гербицидов, сроков обработки почвы и сроков применения ее на одном и том же месте и др.

Цель данной работы заключается в сравнительной оценке агрономической эффективности различных приемов основной обработки чернозема обыкновенного северной Степи Украины.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводятся на Кировоградской государственной сельскохозяйственной станции с 1973 г. Стационарный опыт по изучению систем основной обработки почвы в 10-польном **зернопаропропашном севообороте**: 1) пар черный; 2) пшеница озимая; 3) свекла сахарная; 4) ячмень яровой; 5) кукуруза на зерно; 6) горох; 7) пшеница озимая; 8) кукуруза на силос; 9) пшеница озимая; 10) подсолнечник. Схема опыта включала 10 вариантов основной обработки почвы: разноглубинные вспашки, фрезерная, плоскорезная на фоне рекомендованных доз удобрений и без них, вспашка на фоне 100 т/га навоза,  $N_{120}P_{120}K_{120}$ , вспашка на 40 см в двух полях (под свеклу сахарную и кукурузу на силос), двухъярусная вспашка на 40 см в двух полях, дискование на глубину 10–12 см. В 1979 г. схема стационара была дополнена новыми вариантами: вспашка под пропашные + плоскорезная обработка почвы под культуры сплошного сева; вспашка под пропашные + дискование под культуры сплошного сева, «нулевая» обработка почвы.

Во второй ротации из опыта были исключены варианты с глубиной обработки на 40 см (плантажная, двухъярусная), вспашка с высокой дозой удобрений (навоза 100 т/га +  $N_{120}P_{120}K_{120}$ ), фрезерная обработка как экономически нецелесообразные агроприемы, а также «нулевая» обработка, которая снижала продуктивность пропашных культур (особенно заметно кукурузы).

В то же время схема стационара была дополнена чизельной и комбинированной обработками, в которых вспашку под пропашные чередовали с «нулевой» обработкой под культуры сплошного сева (рис. 5).

Для обработки почвы использовали в основном апробированные в Украине почвообрабатывающие орудия. «Нулевую» обработку выполняли специальной сеялкой чехословацкого производства марки 20–Sexby–150, а прямой посев культур – сеялкой СЗПП–4,0 производства завода «Красная Звезда» (г. Кировоград) и турбодисковой сеялкой марки GreatPlainsCPH–2000.

Разноглубинные обработки почвы (вспашку, фрезерную, плоскорезную, чизельную) осуществляли на такие глубины: под свеклу сахарную – на 28–30 см, кукурузу на зерно и силос – 25–27 см, подсолнечник – 23–25 см, ячмень и горох – 20–22 см, пшеницу озимую – 18–20 см. Размеры общей площади делянок изменялись от 210 до 280 м<sup>2</sup>, учетной – от 120 до 190 м<sup>2</sup> на культурах сплошного сева и от 105 до 50 м<sup>2</sup> – на пропашных культурах. Повторность – трехкратная.

Почва под опытной делянкой – чернозем обыкновенный среднегумусный тяжелосуглинистый, содержащий 3,5% песка, 41,5% – пыли, 55% – физической глины, 6,0–5,8% – гумуса. Агротехника выращивания сельскохозяйственных культур – общепринятая для хозяйств северной Степи Украины.

Данные урожая, большинства анализов и наблюдений были математически обработаны методом дисперсионного анализа, а зависимость урожая от

## 1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

плотности почвы, влагообеспеченности, содержания элементов питания, засоренности посевов – еще и методом корреляционного анализа.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Плотность после завершения первой ротации возросла по сравнению с исходными данными по всем способам обработки: в слое 0–20 см – на 0,12 г/см<sup>3</sup> на вариантах, где дважды за ротацию (под свеклу сахарную и кукурузу на силос) применяли двухъярусную вспашку на глубину 40 см, на 0,17 г/см<sup>3</sup> – в варианте плоскорезного рыхления. В слое 20–40 см – на 0,08 г/см<sup>3</sup> в варианте с фрезерной обработкой, на 0,18 г/см<sup>3</sup> – по дискованию на глубину 10–12 см. Это свидетельствует об аккумулятивном характере этого процесса. Отмечена тенденция ее повышения в слое 0–20 см по сравнению со слоем 20–40 см.

Плотность почвы характеризовалась значительной динамичностью во времени. Она изменялась под действием погодных условий, способов, глубины и сроков обработки почвы, сроков определения и выращивания культур. Все же, несмотря на значительную изменчивость, этому показателю присуща следующая закономерность для всех культур: при средних погодно-климатических условиях она за все время исследований не превышала критическую величину 1,30 г/см<sup>3</sup>, ее равновесная величина в слое 0–40 см составила: по вспашке – 1,20–1,21 г/см<sup>3</sup>, плоскорезному рыхлению – 1,22–1,23, дискованию – 1,24–1,25, «нулевой» обработке – 1,25–1,27 г/см<sup>3</sup>.

И только в засушливые годы плотность почвы превышает 1,30 г/см<sup>3</sup>, особенно по мелкой и «нулевой» обработкам в слое 0–30 см, где может достигать 1,42–1,43 г/см<sup>3</sup> с одновременным повышением твердости соответственно на 18,2 и 23,9% по сравнению с разноглубинной вспашкой (рис. 1).

Высокая плотность и твердость в засушливых условиях отрицательно влияют на рост корневой системы, поступление воды и элементов питания, обуславливая снижение продуктивности сельскохозяйственных культур, особенно пропашных. В годы с достаточным количеством осадков этого не наблюдается.

Проблема влагообеспеченности в регионе исследований исключительно остра и требует разработки и внедрения влагосберегающих технологий. Продуктивность культур в основном зависит от запасов доступной влаги, накопленной в почве за осенне-зимний период. Результаты показывают (рис. 2), что, несмотря на вариабельность этого показателя по годам исследований, системам обработки почвы, культурам севооборота, после завершения первой ротации 10-польного зерно-паропропашного севооборота влияния способов обработки почвы на процессы влагонакопления за осенне-зимний период практически не прослеживалось, запас влаги колебался в пределах 205–212 мм.

Анализ по отдельным годам свидетельствует о том, что способы обработки почвы, которые обуславливают повышение плотности почвы пахотного слоя (0–30 см), в засушливые годы за осенне-зимний период накапливают меньше продуктивной влаги по сравнению с разноглубинной вспашкой, что требует обрабатывать почву под яровые культуры на большую глубину, чем это предусмотрено мелкой и «нулевой» обработками, особенно под культуры с глубоко проникающей корневой системой, а в годы с достаточной влагообеспеченностью – применять минимальные технологии обработки.

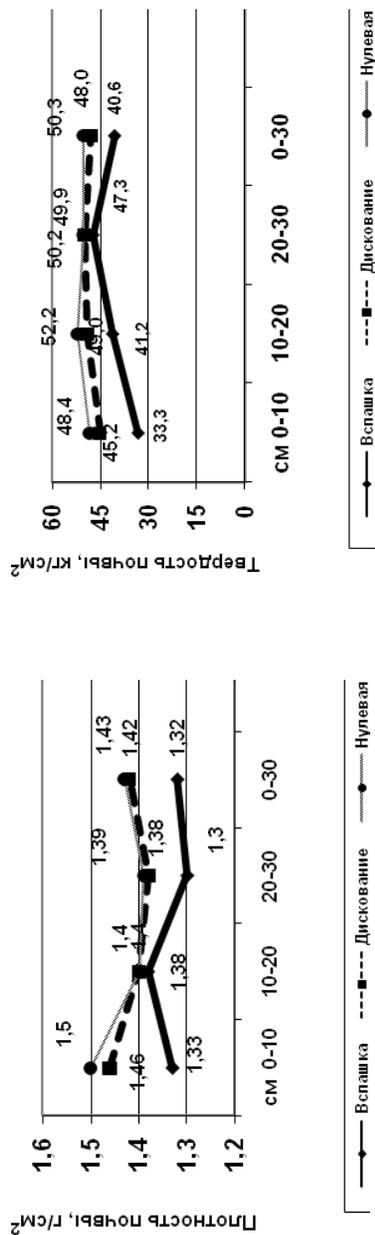


Рис. 1. Закономерности влияния систем обработки почвы на ее плотность и твердость во время уборки кукурузы на силос в засушливом 1981 г. (ГТК=0,84)

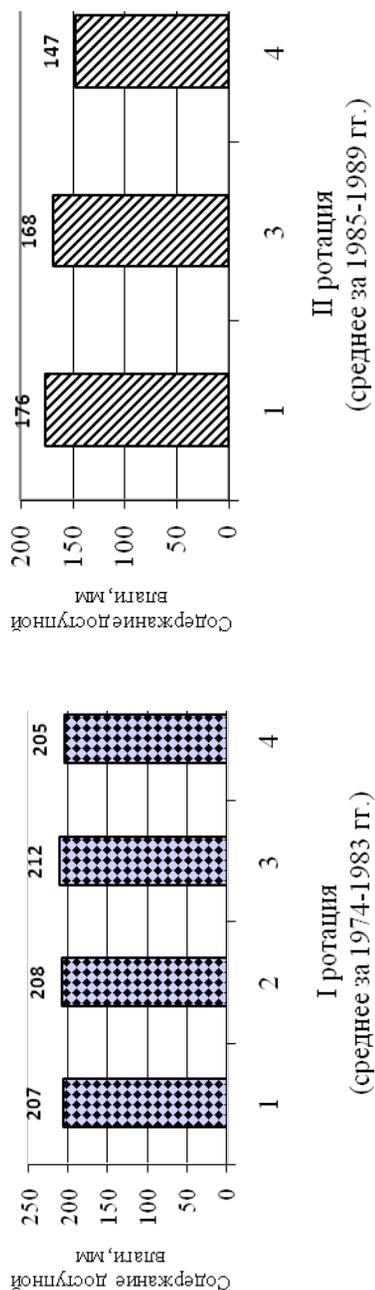


Рис. 2. Весенние запасы доступной влаги в слое 0–150 см почвы в зависимости от систем ее обработки, мм:  
1 – вспашка; 2 – фрезерование; 3 – плоскорезная; 4 – дискование

## 1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Характер влияния обработки на плодородие почвы определяется интенсивностью и глубиной рыхления, спецификой перемещения разных частей слоя, который обрабатывается, размещением в нем органических и минеральных удобрений, растительных остатков. В наших исследованиях отмечена дифференциация пахотного слоя по плодородию по всем способам обработки почвы, включая вспашку. Однако на вспаханых деланках она была менее заметной по сравнению с безотвальными обработками. Более четко дифференциация наблюдалась по подвижному фосфору ( $P_2O_5$ ) и обменному калию ( $K_2O$ ) в посевах всех культур севооборота и срокам определения. Нитратный азот характеризуется значительной динамичностью, в связи с чем его в слое 20–40 см чаще накапливается больше, чем в слое 0–20 см. Особенно это заметно при весеннем сроке определения, когда при высокой насыщенности почвы водой нитраты промываются в более глубокие горизонты.

Влияние способов обработки почвы на распределение элементов питания в почвенном профиле характеризуется данными рисунка 3.

Анализ этого рисунка свидетельствует о том, что распределение всех элементов питания ( $NO_3$ ;  $P_2O_5$ ;  $K_2O$ ) характеризуется аналогичной закономерностью: безотвальные обработки почвы обуславливают достоверные преимущества в накоплении элементов питания в самом верхнем слое (0–5 см), практически равное плодородие слоя 5–10 см и снижение их содержания в более глубоких (10–20, 20–30 см) слоях почвы по сравнению с разноглубинной вспашкой. Тем не менее в целом пахотный слой по всем обработкам имеет примерно одинаковое эффективное плодородие, что при достаточном увлажнении обеспечивает практически идентичную продуктивность сельскохозяйственных культур. В то же время безотвальным обработкам почвы присуща угроза физиологической недоступности элементов питания для культурных растений при пересыхании верхнего слоя (0–10 см), что и отмечено в наших опытах.

Влияние основных систем обработки почвы, которые прошли без изменений в первой и второй ротации (**разноглубинная вспашка, разноглубинное плоскорезное рыхление, дискование на глубину 10–12 см**) на содержание гумуса, показано в таблице.

Из данных таблицы следует, что в среднем за 1974–1989 гг. запасы гумуса в слое 0–40 см по всем системам обработки почвы на удобренном фоне практически одинаковые – 284,4–283,9 т/га. На фоне без применения удобрений по вспашке и плоскорезному рыхлению его запасы также мало различались, хотя по сравнению с одноименными удобренными вариантами они были меньше – соответственно на 4,8 и 9,5 т/га. За этот период запасы гумуса уменьшились по сравнению с исходными данными в слое 0–40 см в таком количестве: разноглубинная вспашка на удобренном фоне – на 3,4 т/га; разноглубинное плоскорезное рыхление – 12,1; дискование на глубину 10–12 см – 12,5; вспашка без внесения удобрений – 15,9; плоскорезное рыхление на аналогичном фоне – 16,6 т/га.

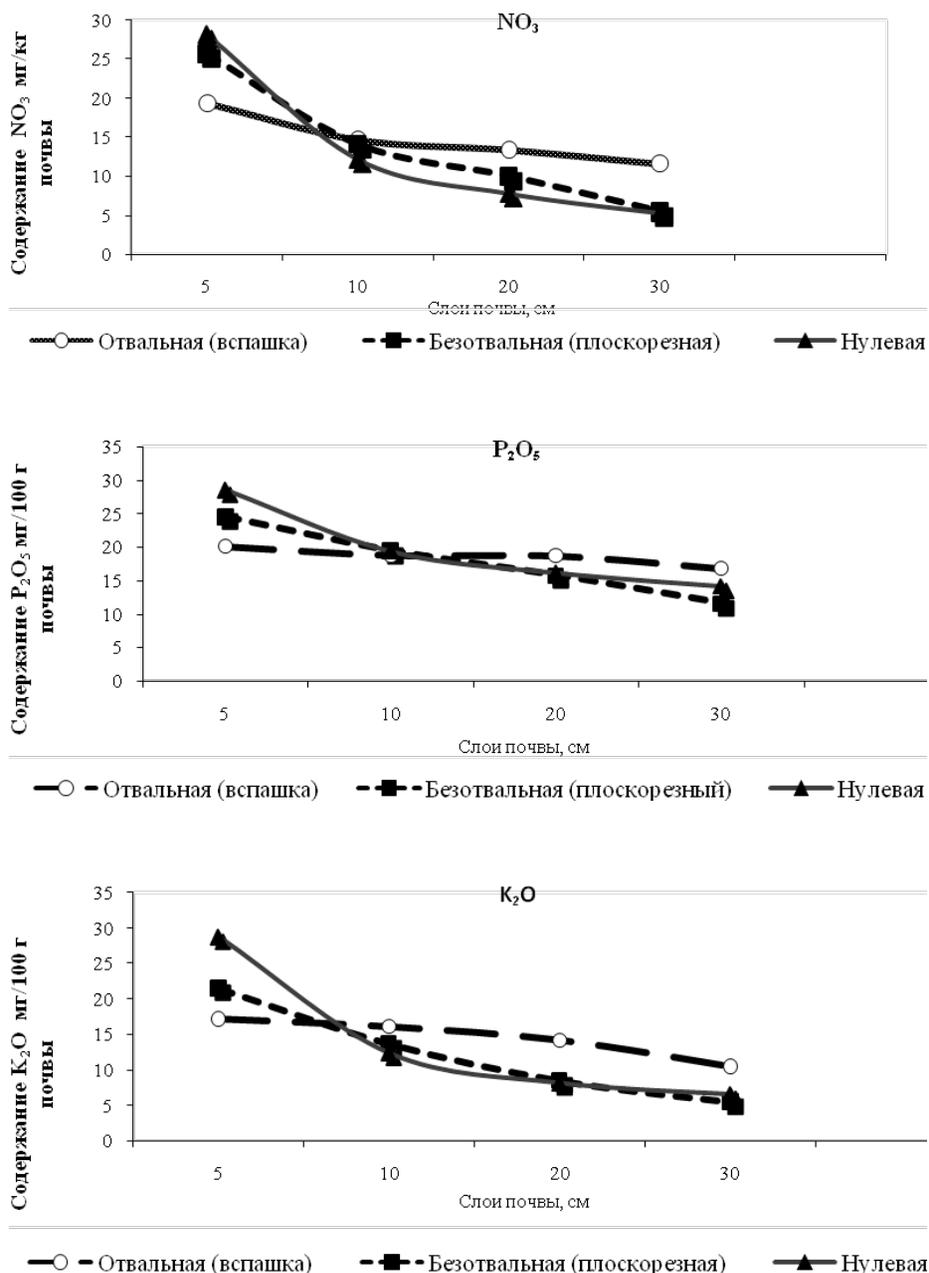


Рис. 3. Закономерности распределения питательных веществ (NPK) по слоям почвы в зависимости от способов отвальной и безотвальной обработки почвы (перед посевом пшеницы озимой после гороха, среднее за 1981–1982 гг.)

## 1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Таблица

Влияние систем обработки почвы на процесс гумусообразования, т/га

Системы обработки почвы	Исходные данные (среднее за 1973–1974 гг.)			После окончания опыта (1989 г.)			± к исходному, т/га		
	слои, см			слои, см			слои, см		
	0–20	20–40	0–40	0–20	20–40	0–40	0–20	20–40	0–40
Разноглубинная вспашка – контроль	160,2	127,4	287,6	157,8	126,6	284,4	–2,6	–0,8	–3,4
Разноглубинная плоскорезная	164,5	132,0	296,5	159,3	124,1	283,4	–4,2	–7,9	–12,1
Дискование на 10–12 см	164,4	132,0	296,4	157,9	126,0	283,9	–6,5	–6,0	–12,5
Контроль, без удобрений	161,6	133,9	295,5	152,6	127,0	279,6	–9,0	–6,9	–15,9
Плоскорезная без удобрений	161,0	129,5	290,5	153,7	120,2	273,9	–7,3	–9,3	–16,6

Сорная растительность является конкурентом культурных растений в использовании факторов жизни (влаги, элементов питания, света), обуславливая снижение продуктивности и ухудшение качественных показателей сельскохозяйственных культур. Поэтому борьба с сорной растительностью в агрофитоценозах всегда актуальна. В первой ротации севооборота посевы практически всех сельскохозяйственных культур по фрезерной, плоскорезной и мелкой обработкам почвы были более засоренными по сравнению со вспашкой и особенно с теми вариантами, где под свеклу сахарную и кукурузу на силос применяли плантажную и двухъярусную вспашку на глубину 40 см. В среднем за 1976–1985 гг. по этим вариантам (на глубину 40 см) засоренность севооборота была ниже, чем по разноглубинной вспашке соответственно на 21,2–42,6%, а по фрезерной, плоскорезной и мелкой обработкам, наоборот, выше – соответственно на 6,4%; 159,5; 80,8% (рис. 4).

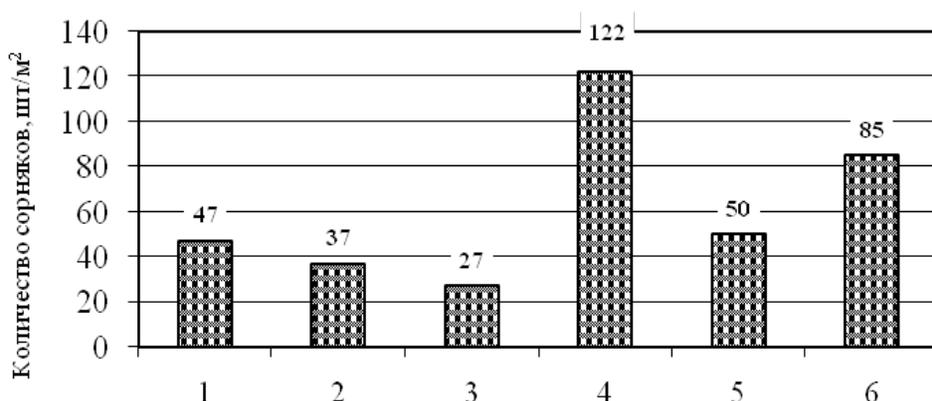


Рис. 4. Засоренность посевов севооборота в первой ротации в зависимости от систем обработки почвы (среднее за 1976–1985 гг., шт./м<sup>2</sup>): 1 – разноглубинная вспашка; 2 – углубление вспашки до 40 см (в 2-х полях); 3 – двухъярусная вспашка на 40 см (в 2-х полях); 4 – разноглубинная плоскорезная; 5 – разноглубинная фрезерная; 6 – дискование на 10–12 см

Вторая ротация севооборота характеризовалась выравниванием показателей засоренности по системам обработки почвы (рис. 5).

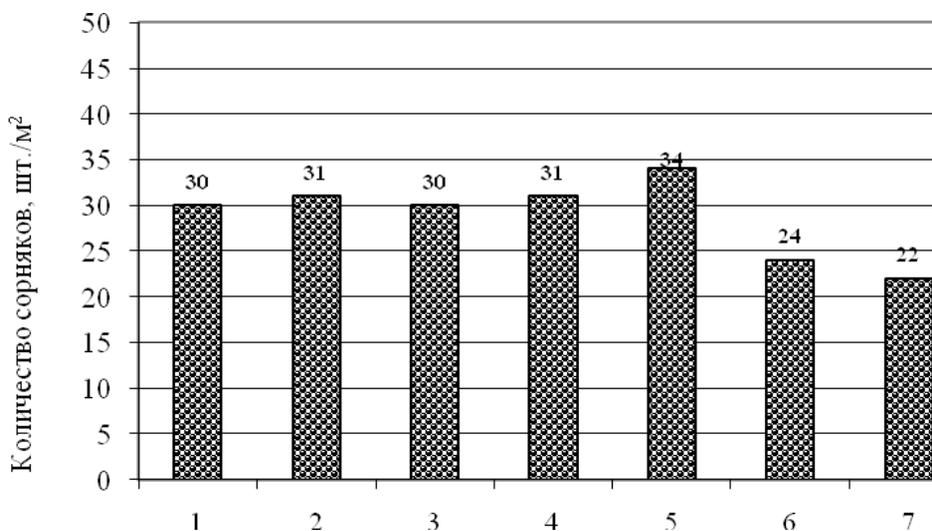


Рис. 5. Засоренность посевов севооборота во второй ротации (среднее за 1985–1990 гг., шт./м<sup>2</sup>): 1 – разноглубинная вспашка; 2 – разноглубинная плоскорезная; 3 – дискование на 10–12 см; 4 – разноглубинная чизельная; 5 – вспашка + плоскорезная; 6 – вспашка + дискование; 7 – вспашка + «нулевая»

По комбинированным обработкам (вспашка + дискование; вспашка + «нулевая») засоренность даже понизилась относительно контроля соответственно

## 1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

на 20,0 и 26,7%. Такая тенденция поясняется тем, что из 5-ти лет исследований во второй ротации 3 года были засушливыми. А при более сухой поверхности почвы последних двух вариантов семена сорной растительности проросли в меньшем количестве по сравнению с разноглубинной вспашкой. По «нулевой» технологии обработки отмечены такие особенности (как в стационарном, так и во временных опытах): в первый год ее применения засоренность посева практически не отличалась от засоренности контроля (вспашки), в последующие годы она быстро росла и уже на 3-ей культуре достигала уровня плоскорезной и мелкой обработок. Кроме этого, наблюдалась смена видового состава как однолетних, так и многолетних сорняков. Если по вспашке преобладали щирица и осот розовый, то в варианте «нулевой» обработки – марь белая и осот желтый (огородный).

Наиболее высокая засоренность была при прямом севе по всем предшественникам и составила по пшенице озимой 23 шт./м<sup>2</sup>, подсолнечнику – 11,0 шт./м<sup>2</sup>, кукурузе на зерно – 3,0 шт./м<sup>2</sup>, это больше, чем по вспашке соответственно на 73,9%, 54,5%, 66,7%.

В среднем за 1975–1985 г. продуктивность севооборота по способам обработки почвы различалась незначительно (рис. 6). Отмечена тенденция ее повышения на вариантах, где дважды за первую ротацию севооборота применяли плантажную и двухъярусную вспашку на глубину 40 см и разноглубинную вспашку с высокой дозой удобрений (100 т/га навоза + NPK<sub>120</sub>), по сравнению с контролем соответственно на 2,0%; 3,4%; 3,7%. В вариантах с применением фрезерной, плоскорезной и мелкой обработок она понизилась соответственно на 1,4%; 2,7; 3,2%. На фоне без удобрений по фрезерной обработке продуктивность была практически на уровне разноглубинной вспашки, а по плоскорезному рыхлению – на 4,5 меньше.

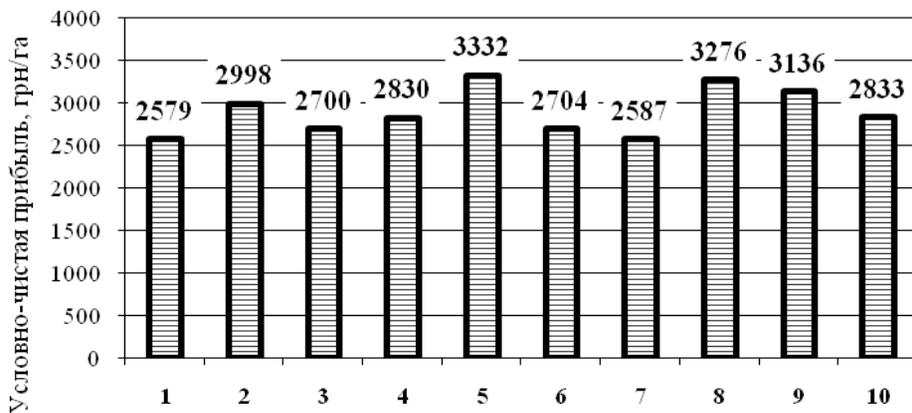


Рис. 6. Экономическая эффективность систем основной обработки почвы в зернопаропропашном севообороте во второй ротации (среднее за 1985–1990 гг.): 1 – вспашка на фоне удобрений; 2 – то же, без удобрений; 3 – чизельная на фоне удобрений; 4 – то же, без удобрений; 5 – вспашка + «нулевая»; 6 – вспашка + дискование; 7 – дискование на 10–12 см; 8 – плоскорезная на фоне удобрений; 9 – то же, без удобрений; 10 – вспашка + плоскорезная

Была определена реакция культур на дифференциацию слоя, который обрабатывали: кукуруза лучше реагировала на вспашку (гомогенный профиль); свекла сахарная и горох – на вспашку после безотвальной обработки под предшественник; ячмень яровой – на безотвальную обработку (особенно плоскорезную) после вспашки под предшественник; пшеница озимая после всех предшественников и подсолнечник – одинаково и на гомогенный, и гетерогенный профили.

Во второй ротации (после реконструкции стационара) по всем безотвальным (кроме дискования) и комбинированным системам обработки почвы на удобренном фоне наблюдали тенденцию к понижению продуктивности севооборота по сравнению со вспашкой, которая колебалась в пределах 0,07–3,62% (рис. 7). По дискованию на глубину 10–12 см продуктивность была на 3,29 т/га (11,7%) ниже, чем на контроле. На неудобренном фоне это понижение составило: по разнотрубной вспашке – 12,0%; чизельной и плоскорезной обработкам – соответственно 16,5–16,6%. Снижение продуктивности севооборота во второй ротации по дискованию объясняется засушливостью погоды (было 3 засушливых года из 5), что обусловило на этом варианте повышение плотности и твердости почвы, а следовательно, и уменьшение запасов доступной влаги, и продуктивности.

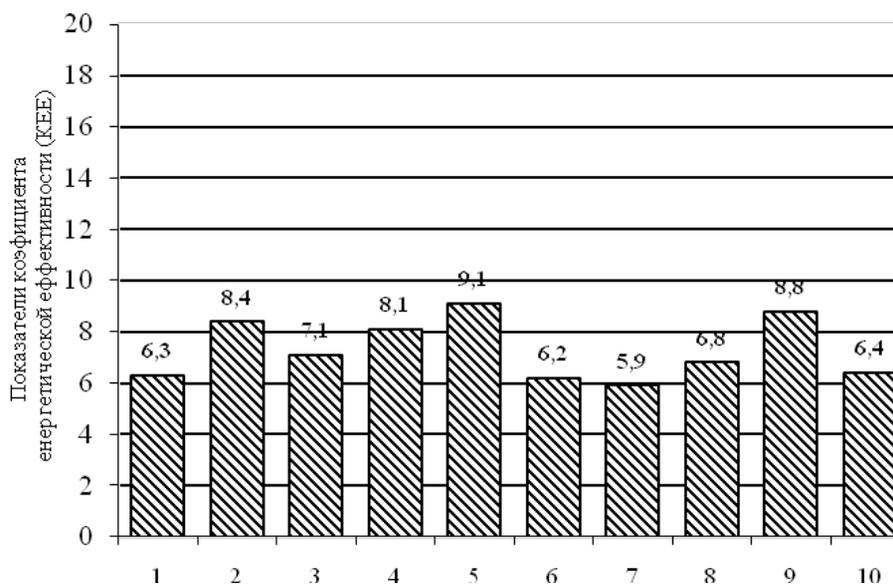


Рис. 7. Энергетическая эффективность систем основной обработки почвы в зернопаропропашном севообороте во второй ротации (среднее за 1985–1990 гг.): 1 – вспашка на фоне удобрений; 2 – то же, без удобрений; 3 – чизельная на фоне удобрений; 4 – то же, без удобрений; 5 – вспашка + «нулевая»; 6 – вспашка + дискование; 7 – дискование на 10–12 см; 8 – плоскорезная на фоне удобрений; 9 – то же, без удобрений; 10 – вспашка + плоскорезная

Влияние систем обработки почвы на качественные показатели сельскохозяйственных культур было незначительным. Можно лишь отметить, что во второй

## 1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

ротации севооборота комбинированные варианты (вспашка + дискование; вспашка + «нулевая») повышали содержание белка в зерне гороха соответственно на 0,9 и 0,6%, а в комбинации вспашка + плоскорезное рыхление – на 0,5% по сравнению с контролем.

Во временном опыте по изучению эффективности зяблевой обработки различными почвообрабатывающими орудиями урожайность ячменя ярового в среднем за 1989–1990 гг. колебалась по способам обработки почвы в пределах НСР<sub>05</sub>. Под кукурузу на зерно наиболее эффективной была вспашка, где урожайность составила 5,5 т/га. В вариантах безотвальной обработки она понизилась от 9,1% в варианте с использованием стоек СибимЭ до 10,7% – с использованием диагонального рыхлителя (ПРН–31000) и плоскореза.

В опыте по изучению эффективности плоскорезного рыхления с одновременным щелеванием подпахотного слоя (на 40–45 см) под подсолнечник (1991–1993 гг.) установлено, что этот агроприем практически при равной урожайности культуры (2,31–2,36 т/га) заметно повышает качество обработки почвы (агрегат устойчиво идет на заданной глубине), обеспечивает экономию на каждом гектаре пашни по сравнению со вспашкой (на основную, предпосевную, уход за посевами) 23,5 кг горючего, уменьшает энергоемкость на 117,8 МДж, общие энергозатраты – на 1212 МДж, повышает коэффициент энергетической эффективности (Кээ) от 4 до 5,9 (на 47,5%).

Результаты временных опытов (1996–2000 гг.) по изучению основной обработки почвы весной на полях, не обработанных с осени (после подсолнечника, свеклы сахарной, кукурузы на зерно), свидетельствуют о том, что при выращивании ячменя ярового наиболее эффективно применение сеялки прямого сева, а при ее отсутствии – противозерозионного культиватора КПЭ–3,8; кукурузы на силос – КПЭ–3,8 в агрегате с тяжелыми боронами на глубину 16–18 см; пшеницы озимой после пара раннего – ПРН–4–35 (31000). И хотя продуктивность культур с применением этих почвообрабатывающих орудий уступает продуктивности, полученной по вспашке, вследствие значительной экономии энергоресурсов коэффициент энергетической эффективности повышается по сравнению с осенней вспашкой соответственно на 65,2%; 37,0%; 28,2%.

Наиболее существенные различия между способами обработки почвы в стационарном опыте отмечены по общим затратам на производство продукции. Так, в первой ротации на варианте разноглубинной вспашки они составили на удобренном фоне 11090 грн/га, что больше по сравнению с плоскорезным рыхлением и дискованием соответственно на 450 и 310 грн, или 4,1 и 2,8%. Наиболее высокими эти затраты были на фоне вспашки с высокой дозой удобрений (100 т/га навоза + NPK<sub>120</sub>) – 14500 грн/га и с применением фрезерования – 14250 грн, что больше по сравнению с контролем соответственно на 3450 и 3160 грн, или 31,1 и 28,5%. Применение плантажной и двухъярусной вспашки на глубину 40 см также повышало затраты по сравнению с разноглубинной вспашкой соответственно на 10,6 и 10,5%. На фоне без удобрений по плоскорезной обработке они были на 4,5% меньше, а с использованием фрезерных орудий – на 34,7% больше, чем на контроле.

Во второй ротации севооборота затраты по вспашке также были наиболее высокими и составили на удобренном фоне 15224 грн/га, на фоне без удобрений – 10088 грн. Остальные системы обработки почвы характеризовались

снижением затрат: комбинированная (вспашка + нулевая) – на 31,3%; плоскорезное рыхление – 23; дискование – 21,6; комбинированные (вспашка + плоскорезная, вспашка + дискование) – соответственно на 11,5 и 10,8; чизельная обработка – на 7% (рис. 6).

Значительное сокращение затрат на выращивание культур по безотвальным и комбинированным обработкам почвы способствовало повышению показателей прибыльности и уровня рентабельности на 1 га севооборотной площади по сравнению с разноглубинной вспашкой. Наиболее высокими они были в варианте комбинированной обработки, где вспашку под пропашные чередовали с «нулевой» обработкой под культуры сплошного сева и плоскорезного рыхления и составили соответственно 3332 грн и 159,3%; 3276 грн и 139,7% при аналогичных показателях на контроле 2579 грн и 84,7%.

Комбинированная система (вспашка + «нулевая») обеспечила и наивысший коэффициент энергетической эффективности (Кээ) – 9,1, что больше, чем по вспашке (6,3) на 2,8 ед., или на 44% (рис. 7). По чизельной и плоскорезной обработкам это повышение достигло лишь 12,7 и 7,9%, а по дискованию на 10–12 см Кээ уменьшился по сравнению со вспашкой на 0,4 ед., или на 6,3%.

### ВЫВОДЫ

На черноземе обыкновенном среднегумусном тяжелосуглинистом северной Степи Украины влияние систем основной обработки на плотность почвы, накопление в ней воды, элементов питания в среднем за годы исследований практически равнозначно, различия колеблются в пределах НСР<sub>05</sub>. В засушливые годы по мелкой и «нулевой» обработкам почвы из-за повышенных показателей плотности и твердости и снижения запасов влаги отмечали снижение продуктивности выращиваемых культур, особенно пропашных.

Из полученных результатов следует, что в засушливые осенние периоды нужно обрабатывать почву под яровые культуры на большую глубину, чем мелкая и «нулевая» обработки, особенно под культуры с глубоко проникающей корневой системой, а в осенние периоды с достаточной влагообеспеченностью – применять минимальные технологии обработки.

По безотвальным обработкам (фрезерная, плоскорезная, дискование, чизельная) засоренность посевов увеличивается по сравнению с разноглубинной вспашкой в 1,5–2 раза, а с применением плантажной и двухъярусной вспашки на глубину 40 см она уменьшается соответственно на 21,6–42,6%. По «нулевой» технологии обработки почвы в первый год ее применения засоренность остается на уровне вспашки, а в последующие годы она быстро нарастает и на третьей культуре севооборота достигает уровня засоренности, отмеченного по дискованию.

Снижение продуктивности сельскохозяйственных культур по безотвальным обработкам почвы, особенно «нулевой» и мелкой, по сравнению со вспашкой в основном обусловлено ухудшением физических свойств почвы, прежде всего в засушливые годы, и более высокой засоренностью посевов.

В регионе исследований наивысший агротехнологический эффект достигается при чередовании вспашки под пропашные с «нулевой» обработкой под

## **1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование**

---

культуры сплошного сева, где при одинаковой продуктивности севооборота по сравнению с разноглубинной вспашкой общие затраты уменьшаются на 31,3%, а прибыльность, уровень рентабельности и коэффициент энергетической эффективности увеличивается соответственно на 753 грн/га, 74,6 и 44%.

### **EFFECTIVENESS OF PRIME TILLAGE ON CHERNOZEM ORDINARY IN THE NORTHERN STEPPE OF UKRAINE**

**N.I. Cheryachukin, Yu.V. Mashchenko**

#### **Summary**

There were presented the results of stationary and temporary field experiments performed during 1974–2012 to study the effect of tillage systems on soil processes that determine the soil fertility, crop productivity, their economic and energy efficiency.

*Поступила 14.04.14*