

41.4  
Б43  
989006

ex

Г. Д. Белов. Я. А. Расолько

# **ПОЛУПАРОВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ**

Минск «Ураджай» 1982

Г. Д. Белов, Я. А. Расолько

# ПОЛУПАРОВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ



Минск «Ураджай» 1982

631

ББК 41.43

Б 43

УДК 631.581.3

Рецензент *А. П. Коробач*, начальник Главного управления  
земледелия Министерства сельского хозяйства БССР

**Белов Г. Д., Расолько Я. А.**

**Б 43** Полунапаровая обработка почвы.— Мн.: Ураджай, 1982.—  
62 с.

15 к.

На основании опыта передовых хозяйств и данных науки авторы книги показывают роль полупаровой обработки полей в уничтожении многолетних сорняков, накоплении и сохранении влаги в почве, улучшении ее структуры и повышении плодородия.

Для агрономов, бригадиров полеводческих бригад, механизаторов.

3803010302—102  
Б М305(05)—82 43—82

ББК 41.43

631.1

© Издательство «Ураджай», 1982

## ВВЕДЕНИЕ

Защищать посевы от сорняков — это значит рационально использовать и удобрения, и влагу, увеличивать сборы растениеводческой продукции, улучшать качество и снижать ее себестоимость. Но, чтобы грамотно вести эту работу, нужно хорошо знать «повадки» сорных растений. Нельзя упускать из виду, что, скажем, семена ромашки непахучей, василька синего, ярутки полевой, пастушьей сумки или метлицы полевой могут давать всходы и засорять, к примеру, посевы озимых как осенью, так и весной, а яровых — в годы с холодной и затяжной весной и во все годы, если допускается некачественная осенняя обработка почвы, а также на полях с ранней зябью, ежели она повторно осенью не обрабатывается.

Давно известно, что паровое поле — это лучший предшественник для всех сельскохозяйственных культур. Пар является мощным средством мобилизации почвенного плодородия, где основная обработка осуществляется на глубину гумусового слоя в сочетании с поверхностными обработками почвы: культивацией, дискованием и боронованием. Эти операции проводятся в течение 4—5 месяцев.

Зяблевую обработку почвы можно рассматривать как разновидность паровой обработки. Чтобы получить такой же эффект, что и от пара, зябь необходимо обрабатывать по типу полупара, то есть осенью после вспашки зяби неоднократно, по мере необходимости, культивировать ее, бороновать. Полупаровая обработка зяби — эффективное средство повышения урожая всех полевых культур.

При новой интенсивной системе земледелия, когда площади под чистыми парами сократились до минимума, полупаровая обработка зяби находит с каждым годом все более широкое применение.

## ПОЛУПАРОВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ — ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРИЕМ В БОРЬБЕ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ

Обработка почвы является наиболее мощным средством воздействия на условия жизни растений, на их водный, воздушный, тепловой, биологический и пищевой режимы, уничтожает сорняки или подавляет их рост. Но она дает эффект лишь в том случае, если проведена своевременно, с высоким качеством и соответствует сложившимся условиям и потребностям растений. Самый лучший сорт, любое удобрение не могут обеспечить получение высоких урожаев при неправильной обработке почвы.

Академик Д. Н. Прянишников считал, что высокая культура земледелия возможна лишь на основе использования результатов, по крайней мере, трех смежных наук: учения об удобрениях, физиологии растений и селекции и науки об обработке почвы.

В системе агротехнических мероприятий по борьбе с сорной растительностью особое место принадлежит зяблевой обработке почвы, первым приемом которой является лущение стерни. Глубину лущения, сроки его проведения, применение орудий необходимо дифференцировать в зависимости от почвенно-климатических условий, степени засоренности полей, видового состава сорняков.

Лущение способствует выходу семян сорняков из состояния покоя. При достаточной влажности почвы создаются условия для прорастания семян многих сорняков, всходы которых уничтожаются последующей вспашкой.

О том, какое важное агротехническое значение имеет лущение почвы перед вспашкой, свидетельствуют данные опыта, проведенного на суглинистых почвах экспериментальной базы «Устье» Белорусского научно-исследовательского института земледелия. Двукратное лущение на глубину 8—10 см с последующей зяблевой вспашкой на глубину 20—22 см уничтожило до 88 % пырея ползучего и других многолетних сорняков и увеличило сбор зерна овса на 4 ц/га по сравнению с урожаем по одной вспашке. В опытах на суглинистой почве экспериментальной базы «Устье» двукратное лущение, проведенное перед вспашкой, способствовало уменьшению количества сорняков.

По данным Г. А. Чесалина, пожнивное лущение с последующей зяблевой вспашкой плугом с предплужниками перемещает семена сорняков из верхних слоев почвы на большую глубину. Таким образом, наибольшее количество семян (55—70 %) сосредоточивается на глубине от 8 до 16 см. Часть сорняков не прорастает и погибает, а семена, проросшие после лущения, уничтожаются вспашкой. Другие исследователи обращают внимание на то, что предплужник сбрасывает на дно борозды не всю ширину пахотной полосы. Поэтому не все семена перемещаются на дно борозды во время пахоты, а рассеиваются по всей глубине пахотного слоя. Особенно это возможно при переходе при обработке почвы на повышенные скорости. Известны данные, полученные

кафедрой земледелия Кубанского сельскохозяйственного института, о зависимости глубины заделки семян сорняков от скорости движения трактора. Так, при движении трактора на первой скорости 88 % семян сорняков заделывается глубже 15 см, в верхнем слое остается только 3 %, при вспашке на третьей — на глубине более 15 см перемещается 26 %, а в верхнем слое уже остается 24 % семян сорняков.

А. П. Тинджюлис и др. (Литовский научно-исследовательский институт земледелия) пишет, что в борьбе с многолетними сорняками наилучшие результаты дает лущение стерни. Ранний подъем зяби, по сравнению с лущением стерни, более эффективен в борьбе с малолетними сорняками, но является недостаточным приемом для борьбы с многолетними. В борьбе с ними эффективным приемом оказались повторные лущения. При применении полупара уничтожаются уцелевшие сорняки, предотвращается испарение влаги, создаются условия для хорошего поглощения почвой воды атмосферных осадков, что способствует прорастанию семян сорняков. При этом измельчаются и истощаются корни и корневища многолетних сорняков.

Обработка, включающая помимо лущения почвы и вспашки дополнительные рыхления в целях накопления почвенной влаги и борьбы с сорной растительностью, получила название полупаровой. Полупар можно рассматривать как поздний чистый пар, где период от уборки колосовых и до начала сева озимых или ухода поля в зиму равен двум-трем месяцам.

В том случае, если по разным причинам в хозяйстве сложилась технология «комбайн с поля — плуг в борозду», лущение почвы можно заменить культивацией зяби осенью.

На основании длительных стационарных опытов, проводимых на Ганусовской опытной станции, сделан вывод, что правильная система обработки почвы под сахарную свеклу включает следующие приемы на дерново-подзолистых почвах: культивацию (после картофеля) или лущение почвы (после озимых), зяблевую вспашку на глубину 20—22 см, культивацию или дискование ранней зяби по мере появления сорняков.

Академик В. Р. Вильямс писал, что борьба с сорняками должна иметь характер системы, основанной на главных свойствах сорняков, в противном случае все сведется к бессистемной кустарщине.

В настоящее время агротехнические методы борьбы с сорняками большей частью обходятся дешевле, чем применение химических средств. Кроме того, агротехнические методы борьбы с сорняками сочетаются с обычными мероприятиями обработки почвы, которые необходимы для улучшения водно-воздушных свойств, структуры ее. Например, ранняя вспашка и последующие культивации на суглинистых почвах дают прирост урожая яровых культур до 2—3 ц/га.

Поверхностная обработка зяби вслед за вспашкой создает благоприятные условия для интенсивного прорастания сорняков осенью и снижает засоренность полей на следующий год.

При проведении исследований кафедрой земледелия Горьковского сельскохозяйственного института на светло-серых лесных суглинках и выщелоченных черноземах в 1957—1965 гг. засоренность посевов ячменя в варианте с полупаровой обработкой оказалась меньше в сравнении с лущением и последующей через три недели вспашкой на 12—32%.

Интересные результаты изучения способов основной обработки получены в Кировском сельскохозяйственном институте, где установлено, что в районах с коротким вегетационным периодом эффективной является ранняя зяблевая пахота с последующей через две-три недели обработкой почвы лущильниками или культиваторами, цель которой — уничтожение всходов зимующих озимых и многолетних сорняков.

Улучшенная система обработки зяби, включающая выравнивание, рыхление поверхности и дополнительные культивации, является важным агротехническим приемом устойчивого повышения урожайности на больших площадях.

В борьбе с сорняками положительную роль играют дополнительные поверхностные осенние обработки зяби. Поэтому зябь после рано убираемых культур следует обрабатывать по типу полупара, т. е. проводить культивации по мере отрастания и прорастания сорняков. Например, в колхозе им. Мичурина Свислочского района Гродненской области в течение ряда лет успешно применяется полупаровая обработка почвы. В августе, после подъема зяби, по мере прорастания сорняков проводят две-три культивации, а весной культивацию с боронованием. Перед севом поле еще раз культивируют с одновременным боронованием и выравниванием. В фазе двух-трех листьев посева зерновых боронуют, а через шесть-семь дней обрабатывают гербицидами. В результате поля севооборота — чистые от сорняков, а урожай зерновых — высокие.

В Белоруссии полупаровую обработку почв можно с успехом применять на полях, на которых предполагается возделывать яровые и озимые культуры. Кроме увеличения в почве запасов осенней влаги и уничтожения значительной части сорной растительности такая обработка позволяет хорошо выровнять поверхность поля, на котором можно будет более высокопроизводительно и качественно эксплуатировать сельскохозяйственные машины при выполнении последующих работ.

Включая в план тракторных работ полупаровую обработку почв, необходимо четко определить ее задачу. При применении полупара под яровые культуры необходимо дополнительные поверхностные обработки проводить культиваторами с боронами после основной. Это дает возможность очистить от сорняков верхний 10-сантиметровый слой почвы значительно лучше, чем при проведении обработок дисковыми орудиями и последующей вспашки. Преимущество второго метода заключается в том, что при такой очередности применения почвообрабатывающих орудий почва до весны менее уплотняется в слое 10—20 см и способна лучше впитывать талые воды. Это надо учитывать особен-

но на тяжелых уплотняющихся почвах при выращивании яровых культур.

В борьбе с сорной растительностью в хозяйствах республики последние десятилетия стали широко применять гербициды и недооценивают агротехнических мер борьбы, что способствовало размножению на полях такого злостного многолетнего сорняка, как пырей ползучий. Поля, засоренные пыреем ползучим, в системе полупара должны обязательно обрабатываться культиваторами с пружинными лапами в агрегате с боронами на глубину более 10 см, так как основная масса корневищ пырея сосредоточена на глубине 10—13 см. Это позволяет вычесать значительную часть корневищ сорняка.

Подобный метод борьбы с сорной растительностью широко применяется в колхозе им. Ленина и совхозе «Яхимовщина» Молодечненского района Минской области, в колхозе «Заря» Чаусского района Могилевской области, колхозе им. Заслонова Толочинского района и ряде других.

При сильном засорении полей полупаровая обработка почвы играет важнейшую роль в очищении ее от однолетних и многолетних сорняков. Она позволяет не только уничтожить значительную часть сорной растительности, но и более высокопроизводительно использовать сельскохозяйственные машины при выполнении всего комплекса агротехнических работ.

В настоящее время все большее распространение получает дополнительная обработка зяби. Это очень важно для Белоруссии, так как даже на ранней, но не обработанной дополнительно зяби осенью семена сорняков прорастают плохо. Причина этого не только в низких температурах. В засушливую осень сорняки не прорастают из-за того, что верхний слой зяби бывает иссушенным.

Проведение дополнительной обработки зяби способствует наилучшему очищению поля от сорняков. Как влияют различные приемы полупаровой обработки почвы на прорастание сорняков, видно из проведенных наблюдений изменения прорастания количества сорняков по вариантам в осенний период (рис. 1). Так, если после одной вспашки было уничтожено 409 шт/м<sup>2</sup> вегетирующих сорняков, то дополнительные одна—три культивации за это же время уничтожили 523, 747 и 807 шт/м<sup>2</sup> сорняков, что соответствует их гибели на 27,6; 82,7 и 97,2 %.

Во всех рекомендациях о целесообразности замены вспашки на глубину пахотного горизонта поверхностной обработкой почв тяжелой дисковой бороной на глубину 10—12 см делается всегда оговорка: она возможна на полях сравнительно чистых от многолетних сорняков. И это совершенно правильно, если не проводится полупаровая обработка почв. Установлено, что после проведения одного дискования (рис. 2) было уничтожено всего 249 шт/м<sup>2</sup> сорняков, или по сравнению со вспашкой на 39,1 % меньше, тогда как проведение двух дискований по мере появления сорняков уничтожило их за этот период 702 шт/м<sup>2</sup>, а три и четыре дискования — соответственно 1069 и 1268 шт/м<sup>2</sup>. Это уже



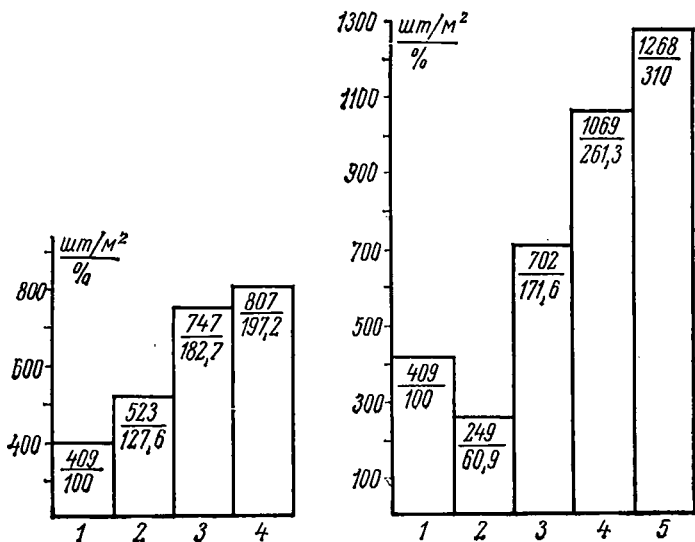


Рис. 1. Уничтожено сорняков ( $\frac{\text{шт/м}^2}{\%}$ ) полупаровой обработкой почвы, выполненной культиватором и боронами после вспашки (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — вспашка на глубину 20—22 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 3 — вспашка на глубину 20—22 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Рис. 2. Уничтожено сорняков ( $\frac{\text{шт/м}^2}{\%}$ ) полупаровой обработкой почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной после дискования (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см; 5 — четыре лущения почвы на глубину 10—12 см.

больше на 71,6 %; 161,3 %; 210 % по сравнению с контролем.

Дополнительно проведенные культивации с боронованием после поверхностной обработки почвы (рис. 3) показали, что одна такая операция уничтожила 526 шт/м<sup>2</sup> сорняков, две и три — соответственно 796 и 1019. Это на 28,7 %, 94,6 и 149,1 % больше, чем на контроле.

Результаты исследований полупара, выполненного дисковым орудием с последующей вспашкой, свидетельствуют (рис. 4), что на варианте лущение + вспашка уничтожено было за осенний период 744 шт/м<sup>2</sup> сорняков, тогда как два лущения, с последующей

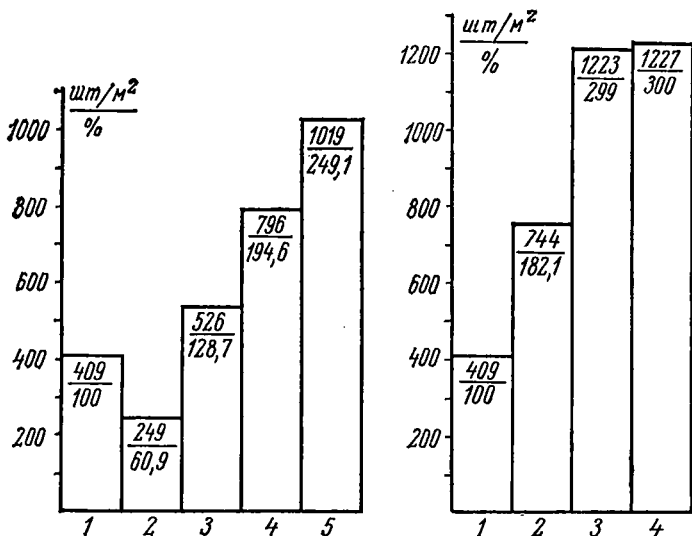


Рис. 3. Уничтожено сорняков ( $\frac{\text{шт/м}^2}{\%}$ ) полупаровой обработкой почвы, выполненной культиватором и бородами после дискования (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — лущение почвы на глубину 10—12 см+культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — лущение почвы на глубину 10—12 см+две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 5 — лущение почвы на глубину 10—12 см+три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Рис. 4. Уничтожено сорняков ( $\frac{\text{шт/м}^2}{\%}$ ) полупаровой обработкой почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной с последующей вспашкой (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см.

вспашкой уничтожили 1223, а три лущения и вспашка — 1227 шт/м<sup>2</sup>. Это на 82,1%, 199 и 200% больше, чем на контроле. Уничтожение сорняков в осенний период в этом опыте шло за счет проведенных лущений перед основной обработкой почвы. Хорошие результаты получены в том случае, когда почву лущили перед вспашкой, а культивацию проводили после нее. Так, одно дискование и культивация уничтожили сорняки в среднем за три года на 158,2%, а одно дискование и две культивации — на 181,4%.

Поверхностная бесплужная обработка, если ее проводить в системе полупара, дает положительные результаты в борьбе с

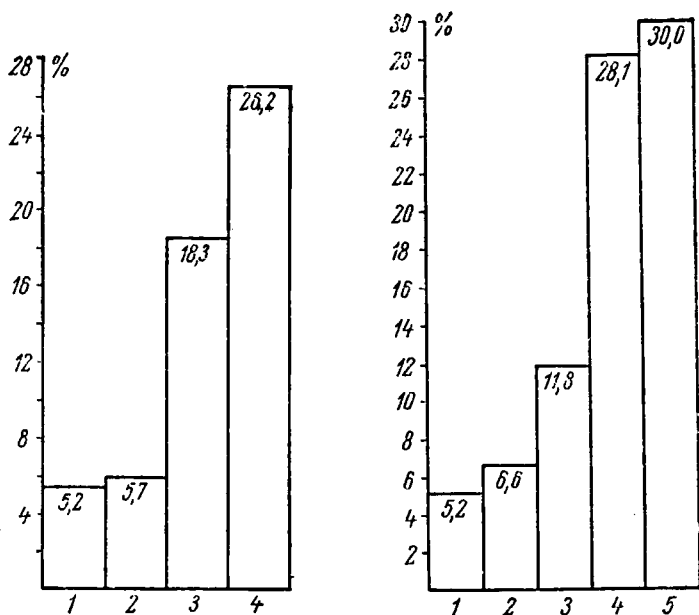


Рис. 5. Уничтожено семян сорняков (%) в пахотном слое полупаровой обработкой почвы, выполненной культиватором и боронами после вспашки (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — вспашка на глубину 20—22 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 3 — вспашка на глубину 20—22 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Рис. 6. Уничтожено семян сорняков (%) в пахотном слое полупаровой обработкой почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см; 5 — четыре лущения почвы на глубину 10—12 см.

сорной растительностью в осенний период в большей степени, чем плужная. Она способствует провоцированию семян к прорастанию, которые можно уничтожить последующими обработками почвы.

Исследования показали, что запас семян сорных растений в пахотном слое почвы может быть сокращен агротехническими приемами. Так, за осенний период, в результате проведенных дополнительных рыхлений почвы запас семян сорных растений в пахотном слое значительно снизился. Если одна вспашка, проведенная на глубину пахотного слоя, уменьшила запас семян сорняков на 5,2 %, то вспашка с дополнительной, по мере появ-

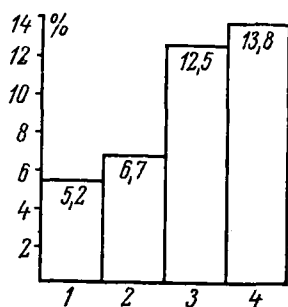
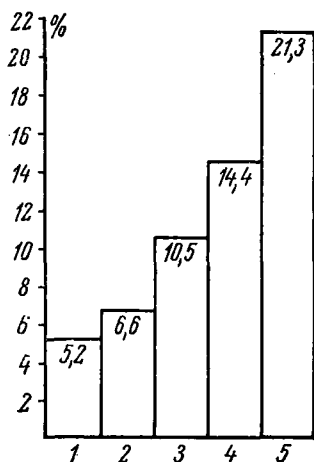


Рис. 7. Уничтожено семян сорняков (%) в пахотном слое полупаровой обработкой почвы, выполненной культиватором и боронами после дискования (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — лущение почвы на глубину 10—12 см+культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — лущение почвы на глубину 10—12 см+две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 5 — лущение почвы на глубину 10—12 см+три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Рис. 8. Уничтожено семян сорняков (%) в пахотном слое полупаровой обработкой почвы, выполненной тяжелой дисковой бороней с последующей вспашкой (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 г.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см.

ления сорняков, одной культивацией — на 5,7%, с двумя культивациями — на 18,3%, тремя — 26,2% (рис. 5).

Результаты исследований (рис. 6) применения только одних поверхностных обработок показали, что запас сорняков уменьшался под влиянием дополнительно проведенных рыхлений дисковым орудием. Так, если одно лущение снизило засоренность на 6,6%, то два, три и четыре — соответственно на 11,8; 28,1 и 30,0%.

Аналогичная картина наблюдалась и при применении культиваций после дискования (рис. 7). Здесь дискование с одной культивацией сократило запас семян в пахотном слое на 10,5%, с двумя — на 14,4, с тремя культивациями — на 21,3%.

Данные, полученные в среднем за три года, показывают (рис. 8), что предварительно проведенное лущение почвы перед вспашкой дало снижение запаса семян в пахотном слое на 6,7%, а два и три лущения уменьшили этот запас семян соответственно на 14,1 и 13,8%. Это объясняется тем, что последующей вспаш-

кой выворачиваются семена сорняков прошлых лет, которые и учитываются. Подобные результаты получались и тогда, когда лущение почвы проводилось перед вспашкой, а культивации после нее. В этом случае одно дискование и культивация уничтожили семена сорняков на 19,7 %, а одно дискование и две культивации — на 27,4 %.

Таким образом, дополнительные обработки зяби способствуют лучшему прорастанию семян сорняков и очищению пахотного слоя от них.

Исследования по выявлению наиболее эффективных способов уничтожения пырея ползучего ведутся как у нас, так и за рубежом. В Норвегии против пырея применяют лущение почвы с последующим многократным боронованием. Вычесанный таким способом пырей подсушивают и удаляют корневища с поля, а оставшиеся запахивают на большую глубину.

Но наиболее эффективным в борьбе с пыреем там считают гребневые пары. На поле после вспашки и боронования создают высокие гребни, располагая их на расстоянии 75 см один от другого. Когда побеги пырея достигнут 5 см, гребни распаивают. В результате одна часть корневищ оказывается на поверхности и засыхает, другая засыпается глубоко и не отрастает.

В Дании применяют вспашку на перегар. В Румынии лучшим способом борьбы с пыреем считают запахивание разрезанных корневищ на глубину 22 см и глубже.

В условиях ГДР хорошие результаты дает многократная культивация с промежутками во времени, необходимыми для отрастания пырея, с последующей глубокой вспашкой. Причем на легких почвах этот прием не дает положительных результатов за счет «пористости» почв, которая создает хорошие условия для прорастания корневищ с большой глубины. На легких почвах здесь рекомендуют многократную культивацию с боронованием после вспашки.

В условиях засушливого Поволжья рекомендован метод вспашки на перегар, в результате чего корневища выворачиваются на поверхность и перегорают на солнце. Этот метод применяется только в условиях жаркого лета и длительной засухи. При выпадении осадков корневища пырея быстро оживают и в этом случае требуются большие дополнительные затраты на их уничтожение.

В противоположность этому методу был рекомендован метод вымораживания корневищ. Он заключается в поздней вспашке зяби на глубину залегания корневищ, которые при этом перемещаются на поверхность почвы и вымерзают.

Отмечая неудачи измельчения, удушения, истощения, высушивания, вымораживания, многие авторы пришли к выводу, что корневища нужно удалять с поля путем вычесывания. А в качестве вспомогательных приемов, не уничтожающих, но сильно ослабляющих пырей, нужно назвать истощение его путем частого подрезания или угнетение затеняющими культурами. Это не единичное высказывание. Так, Мальцев А. И. и другие считают, что

борьба с корневищными сорняками главным образом состоит из вычесывания корневищ из пахотного горизонта.

Широкое применение в нашей стране нашел метод «удушения», рекомендованный В. Р. Вильямсом. Он основан на биологической особенности измельченных корневищ пырея не прорасти с глубины почвы 20 см и более. Для этого после уборки предшественника поле дискуют на глубину залегания корневищ с целью их измельчения. При сохранении теплой погоды почки на измельченных корневищах прорастают в течение 10—15 дней, используя их питательные вещества. При массовом появлении шилец пырея поле пашут плугом с предплужниками на глубину пахотного слоя. В результате почти все проростки пырея погибают.

Несвоевременное выполнение агротехнических мероприятий, способствующих уничтожению многолетних сорняков, а также применение не действующих на эти сорняки гербицидов на протяжении десятилетий привело к значительному распространению на полях хозяйств республики пырея ползучего, который размножается семенами, но главным образом корневищами, образуя на корнях на 1 м<sup>2</sup> до 25 000 почек. Вполне развитые семена прорастают быстро и дружно, обычно через 15—20 дней. Появившиеся всходы в первый год к осени образуют подземные отпрыски, дающие облиственные побегов. Плодоносящие стебли развиваются на второй год. Корневище отдельного растения может достигать 15 м и занимать площадь в несколько квадратных метров. Даже небольшой отрезок корневища, имеющий одну или несколько живых почек, способен в течение одного сезона образовать целое растение. Отсюда следует, что однократное дробление корневищ пырея при обработке почвы приводит к еще большему его размножению.

Глубина залегания корневищ пырея зависит от механического состава почвы. На легких супесчаных почвах они залегают на глубине 10—15 см, на тяжелых глинистых — 8—12 см. Значит, сорняк можно уничтожить только вычесыванием или частыми измельчениями корневищ.

Пырей ползучий отнимает у культурных растений питательные вещества и влагу. При сильной засоренности посевов он потребляет 48 кг/га азота, 31 — фосфорной кислоты и 48 кг/га калия, в то время как ячмень при хорошей урожайности использует около 23 кг/га азота, 10 — фосфорной кислоты и 21 кг/га калия. Пырей потребляет из почвы влаги в два раза больше, чем пшеница и овес, в четыре раза больше, чем просо. Кроме того, он является переносчиком ржавчины и способствует распространению проволочников. На сильно запыреенных участках почвообитающих вредителей в слое 0—30 см на 1 м<sup>2</sup> всегда бывает в несколько раз больше, чем на чистых. На сильно засоренной корневищами почве производительность тракторов при вспашке снижается до 30 %. Снижается производительность уборочных машин при уборке льна и картофеля, увеличиваются потери урожая.

Наиболее засорены пыреем ползучим пашни в Витебской, Гродненской и Минской областях. Причем в Верхнедвинском, Витебском, Городокском, Толочинском и Ушачском районах Витебской области запыреенность достигает от 29 до 38 %. В Борисовском, Воложинском, Крупском, Логойском, Минском, Мядельском, Пуховичском, Червенском районах Минской области пашни засорены пыреем до 21 %.

Основными причинами засоренности полей пыреем ползучим являются: поздние сроки подъема зяби, проведение ее без предварительного лущения почвы и некачественная обработка пласта многолетних трав; выполнение в неполном объеме полупаровой обработки почвы после уборки ранних культур; проведение малого количества культиваций зяби на запыреенных участках весной под культуры поздних сроков сева.

Как показывают результаты научных исследований и практика передовых хозяйств, наилучший эффект в борьбе с пыреем ползучим достигается комплексным применением агротехнических мер борьбы.

Система мер борьбы с пыреем ползучим состоит из предупредительных агротехнических мероприятий, которые предотвращают возможность заноса пырея на поля, и истребительных (примемы по очистке полей от корневищ). Агротехнические меры борьбы с пыреем ползучим включают поверхностные рыхления почвы: поля после зяблевой вспашки в системе полупара должны обязательно обрабатываться культиваторами с пружинными лапами в агрегате с боронами на глубину более 10 см, что позволяет вычесать значительную часть корневищ пырея из пахотного слоя, которые затем необходимо удалить с поля. Лишенный контакта с почвой пырей погибает от иссушения, а зимой — от промораживания. Для извлечения корневищ пырея из почвы рекомендуется использовать бороны сетчатые (БСО-4,0) и игольчатые (БИГ-3).

Против пырея ползучего эффективно ежегодное лущение почвы сразу после стерневых предшественников. Дисковые лущильники не обеспечивают необходимую глубину обработки почвы. Для измельчения корневищ пырея нужно применять тяжелые дисковые бороны. При появлении «шилец» на поверхности почвы дискование следует срочно повторить, чтобы не дать возможности образоваться новым корневищам. В данном случае необходимо проводить даже два дискования с последующей вспашкой на глубину пахотного слоя плугами с предплужниками. Лущение почвы надо проводить сразу же после уборки зерновых культур.

Несвоевременное лущение почвы приводит к тому, что пахотный слой сильно иссушается и при последующей вспашке почва не разделяется до мелкокомковатого состояния, а колетса на большие глыбы. В опытах на суглинистой почве экспериментальной базы «Устье» двукратное лущение, проведенное перед вспашкой, способствовало уменьшению количества сорняков и увеличению урожайности ячменя (табл. 1).

## 1. Влияние лущения стерни на засоренность посевов ячменя пыреем ползучим

Вариант обработки	Количество стеблей пырея, %	Прибавка зерна, ц/га
Вспашка на глубину 20 см	100	—
Двукратное лущение + вспашка на глубину 20 см	64	4,9

Благодаря систематическому двукратному лущению перед основной обработкой супесчаной почвы на экспериментальной базе «Липово» полностью был уничтожен пырей ползучий, в то время как вспашка без предварительного лущения способствовала размножению этого сорняка. В конце ротации на этом варианте длина корневищ пырея ползучего на 1 м<sup>2</sup> была равна 117 м. На варианте, где велась активная борьба с сорняком, прибавка урожая зерна за восемь лет составила 8,3 ц/га. Из табл. 2 видно, что если на суглинистой почве колхоза им. Заслонова Толочинского района одной вспашкой было уничтожено 5,9 % корневищ пырея, то одно предварительное лущение увеличивало гибель корневищ до 27,6 %, два — до 63,1 %, а три — уже до 85,3 %. Аналогичные результаты получены и на супесчаной почве экспериментальной базы «Липово», где одна зяблевая вспашка уменьшила засоренность пахотного слоя почвы пыреем на 23,1 %, а с одним предварительным лущением — на 32,9 %, с двумя — на 72,2 %, а с тремя — даже на 80,8 %.

## 2. Влияние полупаровой обработки почвы на засоренность пыреем ползучим

Вариант опыта	Уничтожено пырея, %
<i>Почва суглинистая (колхоз им. Заслонова Толочинского района)</i>	
В-20	5,9
Д-10 + В-20	27,6
2Д-10 + В-20	63,1
3Д-10 + В-20	85,3
<i>Почва супесчаная (экспериментальная база «Липово» Калинковичского района)</i>	
В-20	23,1
Д-10 + В-20	32,9
2Д-10 + В-20	72,2
3Д-10 + В-20	80,8

Примечание. В-20 — вспашка на глубину 20—22 см; Д-10 — обработка почвы тяжелой дисковой бороной на глубину 10—12 см.



Высокое качество лущения почвы достигается только с применением тяжелых дисковых борон различной ширины захвата. Если после своевременной уборки культур сразу же проводят вспашку, то лущение необходимо компенсировать последующими культивациями зяби в осенний период. И работу эту следует проводить по мере появления сорняков, для того чтобы можно было вычесать на поверхность как можно больше корневищ пырея.

Ранняя зяблевая вспашка (августовская) обеспечивает широкий фронт работ для борьбы с сорняками, так как до наступления морозов по мере прорастания многолетних сорняков можно провести несколько поверхностных обработок. Так, в опытах на суглинистых почвах колхоза им. Заслонова Толочинского района вспашка зяби с одной культивацией обеспечила уничтожение 29,4 %, двумя — 61,8, а с тремя культивациями — 78,9 % пырея (табл. 3). Аналогичная зависимость наблюдалась в опытах на супесчаных почвах экспериментальной базы «Липово» Калининского района Гомельской области, где после одной вспашки было уничтожено 23,1 % корневищ пырея ползучего, вспашки с одной, двумя и тремя культивациями — соответственно 52,8; 77,1 и 78,1 % (табл. 3).

### 3. Влияние полупаровой обработки почвы на засоренность пыреем ползучим

Вариант опыта	Уничтожено пырея, %
<i>Почва суглинистая (колхоз им. Заслонова Толочинского района)</i>	
В-20	5,9
В-20 + К-10	29,4
В-20 + 2К-10	61,8
В-20 + 3К-10	78,9
<i>Почва супесчаная (экспериментальная база «Липово» Калининского района)</i>	
В-20	23,1
В-20 + К-10	52,8
В-20 + 2К-10	77,1
В-20 + 3К-10	78,1

**Примечание.** В-20 — вспашка на глубину 20—22 см; К-10 — культивация с боронованием на глубину 10—12 см.

При замене вспашки однократной поверхностной обработкой почвы тяжелой дисковой бороной увеличивается засоренность пыреем ползучим как на суглинке, так и на супеси (табл. 4). В дальнейшем при увеличении поверхностных рыхлений боронованием от двух до четырех раз количество корневищ пырея ползучего значительно уменьшается. Так, в опытах, проведенных в

#### 4. Влияние полупаровой обработки почвы на засоренность пыреем ползучим

Вариант опыта	Уничтожено пырея, %
<i>Почва суглинистая (колхоз им. Заслонова Толочинского района)</i>	
В-20	—5,9
Д-10	+6,4
2Д-10	—11,8
3Д-10	—66,0
4Д-10	—84,1
<i>Почва супесчаная (экспериментальная база «Липово» Калининского района)</i>	
В-20	—23,1
Д-10	+14,0
2Д-10	—26,0
3Д-10	—48,2
4Д-10	—68,9

Примечание. В-20 — вспашка на глубину 20—22 см; Д-10 — обработка почвы тяжелой дисковой бороной на глубину 10—12 см.

колхозе им. Заслонова Толочинского района, двукратное дискование обеспечило уничтожение 11,8 % корневищ пырея, трехкратное — 66 %, четырехкратное — 84,1 %.

В опытах на экспериментальной базе «Липово» двукратным дискованием было уничтожено 26 % корневищ пырея, трехкратное — 48,2, четырехкратным — 68,9 %. Таким образом, полупаровая обработка зяби и даже проведенная дисковым орудием на глубину 10 см является надежным средством повышения культуры земледелия.

Полупаровая обработка, проводимая культиваторами после лущения почвы, дает положительные результаты (табл. 5). На суглинистых почвах колхоза им. Заслонова одна культивация обеспечила снижение засоренности пыреем на 21,2 %, две — на 30,7 %, три — на 56,0 %. На супесчаных почвах экспериментальной базы «Липово» однократная культивация уменьшила запас корневищ пырея на 45,9 %, двукратная — на 60,6 % и трехкратная — на 71,3 %.

Исследования, проведенные на легкосуглинистых почвах экспериментальной базы «Жодино» Смоленского района, показали, что полупаровая обработка почвы осенью обеспечивает уменьшение засоренности и повышение урожая сельскохозяйственных культур. Урожай льносемян увеличился с 6,41 ц/га при одной вспашке до 7,24 ц/га при двух поверхностных обработках вспаханной на зябь почвы. Засоренность малолетними сорняками уменьшилась на 19,5 %, многолетними — на 60 % (табл. 6). Уро-

## 5. Влияние полупаровой обработки почвы на засоренность пыреем ползучим

Вариант опыта	Уничтожено пырея, %
<i>Почва суглинистая (колхоз им. Заслонова Толочинского района)</i>	
В-20	-5,9
Д-10	+6,4
Д-10 + К-10	-21,2
Д-10 + 2К-10	-30,7
Д-10 + 3К-10	-56,0
<i>Почва супесчаная (экспериментальная база «Липово» Калининковского района)</i>	
В-20	-23,1
Д-10	+14,0
Д-10 + К-10	-45,9
Д-10 + 2К-10	-60,6
Д-10 + 3К-10	-71,3

Примечание. В-20 — вспашка на глубину 20—22 см; Д-10 — обработка почвы тяжелой дисковой бороной на глубину 10 см; К-10 — культивация на глубину 10 см с боронованием.

## 6. Урожай льнопродукции при обычной и полупаровой обработке почвы

Вариант опыта	Урожай ц/га		Засоренность сорняками			
	льно-семян	льно-соломки	малолетними		многолетними	
			шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
Вспашка	6,41	56,1	123	100	15	100
Вспашка + две культивации	7,24	61,2	99	80,5	6	40

жай зерна ячменя увеличился с 34,4 ц/га при обычной вспашке до 37,2 ц/га при вспашке с полупаровой обработкой. При этом засоренность посевов как малолетними, так и многолетними сорняками сократилась (табл. 7).

В опытах, проведенных на экспериментальной базе «Жодино», двукратная культивация ранней зяби значительно снизила засоренность посевов люпина и овса многолетними сорняками и увеличила урожай этих культур. При этом на посевах люпина количество осота желтого и пырея ползучего сократилось с 12,4 до 8,3 шт/м<sup>2</sup>, а их масса уменьшилась в два раза (табл. 8). На полях, отведенных под посевы льна, культивации после вспашки

**7. Урожай зерна ячменя при обычной и полупаровой обработке почвы**

Вариант опыта	Урожай, ц/га	Засоренность сорняками			
		малолетними		многолетними	
		шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
Вспашка	34,4	107	100	5	
Вспашка + две культивации	37,2	81	75,5	—	—

**8. Влияние полупаровой обработки почвы под посевы яровых культур в полевом севообороте**

Вариант	Урожай, ц/га	Всего сорняков, шт/м <sup>2</sup>	В том числе многолетних, на 1 м <sup>2</sup>		Многолетних, шт/м <sup>2</sup>	
			штук	вес, г	пырей ползучий	осот полевой
Вспашка	172,0	202,5	12,4	63,4	3,2	8,9
Вспашка + две культивации	177,0	208,7	8,3	29,6	2,0	4,0

*Л ю п и н (зеленая масса)*

Вспашка	172,0	202,5	12,4	63,4	3,2	8,9
Вспашка + две культивации	177,0	208,7	8,3	29,6	2,0	4,0

*О в е с (зерно)*

Вспашка	33,1	141,6	27,8	93,0	13,0	14,6
Вспашка + две культивации	35,0	128,5	10,1	41,3	4,2	4,8

клеверища снизили засоренность многолетними сорняками посевов льна с 14,1 до 5,6 шт/м<sup>2</sup>, пыреем ползучим — с 6 до 0,7 и осотом — с 6,4 до 3,5 шт/м<sup>2</sup>.

Полупаровая обработка почвы не только снижает засоренность многолетними сорняками, но и способствует повышению урожайности льносоломки.

Аналогичные результаты получены и в опытах с дополнительной культивацией зяби под посевы овса (табл. 8). На участках, где проводилась полупаровая обработка зяби, засоренность многолетними сорняками снизилась более чем в 2,5 раза, а осотом полевым и пыреем ползучим — более чем в три раза. Урожай зерна овса при проведении полупаровой обработки был выше на 1,9 ц/га по сравнению с урожаем с участков, где ее не практиковали.

Весной на запыреенных участках под ранние сельскохозяйственные культуры предпосевная обработка должна состоять из двукратной перекрестной культивации (последняя в сочетании

с боронованием на глубину 8—10 см). Под культуры позднего сева (гречиха, кукуруза) нужно проводить даже три-четыре культивации. Категорически запрещается для предпосевной обработки на запыреенных полях в этот период использовать дисковые орудия.

На дерново-подзолистых почвах рациональная обработка под сельскохозяйственные культуры состоит из вспашки и поверхностного рыхления. Эта система включает основную обработку почвы на глубину 20 см с последующей культивацией 10-сантиметрового слоя и боронованием, что позволяет содержать поля чистыми от многолетних сорняков.

В опытах на экспериментальной базе «Жодня» в полевом севообороте наибольшая засоренность пыреем ползучим была отмечена после многолетних трав. В посевах ячменя, под который подсевали клевер, на 10 м<sup>2</sup> находилось три стебля пырея, а уже в клевере одногодичного пользования их было 163. В совхозе им. Куприянова Смоленичского района в посевах овса после многолетних трав четырехгодичного пользования в пахотном слое на 1 м<sup>2</sup> приходилось 127 м корневищ.

Из сказанного следует, что выбор системы мер борьбы с пыреем ползучим зависит от степени засоренности предшественника и высеваемой культуры. Если на полях после картофеля, озимой ржи и люпина, где на 10 м<sup>2</sup> насчитывалось три стебля пырея, можно ограничиться обычной обработкой почвы, то после многолетних трав нужно применять как агротехнические, так и химические меры. В целях повышения культуры земледелия в каждом хозяйстве должны составляться карты засоренности полей, в которых отмечается количество сорняков на 1 м<sup>2</sup>. На полях, засоренных многолетними сорняками, применяют такую градацию: 1 балл — слабая засоренность (1 растение); 2 балла — средняя засоренность (от 2 до 5 растений); 3 балла — сильная засоренность (более 5 растений). На основании данных этих карт и градации и разрабатываются мероприятия по борьбе с корневищными сорняками на каждом в отдельности поле, в зависимости от высеваемой культуры.

Наблюдения за степенью засоренности посевов ячменя вегетирующими сорняками проводились в колхозе им. Заслонова Толочинского района на участке перед закладкой опытов (после уборки предшествующей культуры) и во время уборки ячменя. В среднем на каждом квадратном метре после уборки предшественника насчитывалось 525 штук сорняков, из них 100 стеблей пырея ползучего.

Если на контрольном варианте, где проведена только вспашка на глубину пахотного слоя почвы, в среднем за три года на 1 м<sup>2</sup> насчитывалось 393 сорняка, из них растений пырея ползучего 67,3, то после проведения вспашки и одной — трех культиваций — соответственно 316; 222,7; 176; из них растений пырея 57,3; 34; 21. Эти данные говорят о том, что одной вспашкой на глубину пахотного слоя почвы было уничтожено 21,8 % сорняков, из них растений пырея ползучего — 23,8 %. Сухая масса сорня-

ков при этом уменьшилась на 14,6 % (рис. 9). Проведение вспашки и одной — трех культиваций уменьшило количество сорняков соответственно на 39,2; 51,8; 62,8 %, из них пырея — на 41,7; 66,2; 81,1 %, а сухая масса сорняков уменьшилась соответственно на 24,7; 28,2 и 48,6 %.

Одно лущение стерни, проведенное осенью на поле под ячмень на глубину 10—12 см тяжелой дисковой бороной (рис. 10), уменьшило к концу вегетации ячменя общее количество сорняков на 19,5 %, но количество растений пырея ползучего при этом увеличилось на 40 %, а три-четыре лущения уменьшили количество всей сорной растительности на 57,2 и 67,2 %, а растений пырея ползучего — на 71,2 и 88,7 %. Сухая масса сорняков от

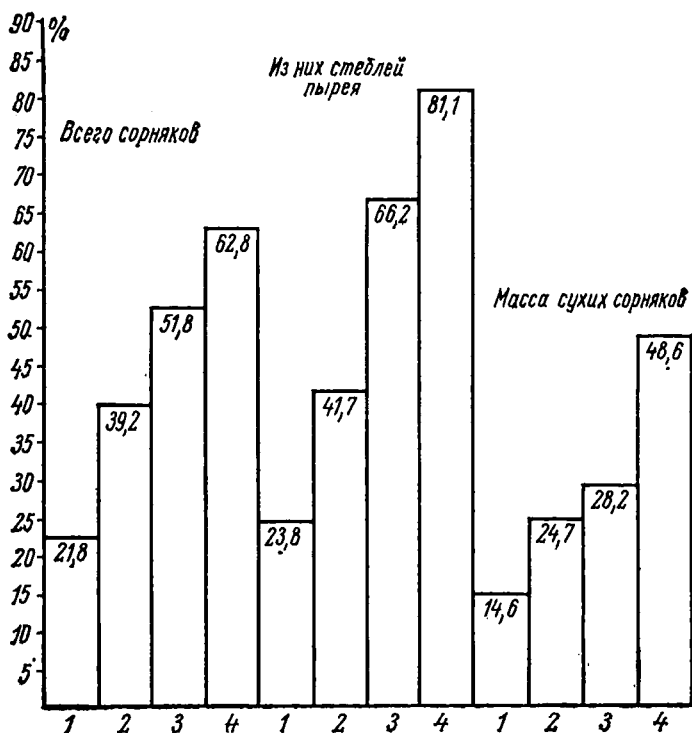


Рис. 9. Зависимость между кратностью обработок, выполненных культиватором с боронами после вспашки, и уничтоженной сорной растительностью в посевах ячменя (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — вспашка на глубину 20—22 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 3 — вспашка на глубину 20—22 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.



Рис. 10. Зависимость между кратностью обработок, выполненных тяжелой дисковой бороной, и уничтоженностью сорной растительности в посевах ячменя (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — три лущения почвы на глубину 10—12 см; 4 — четыре лущения почвы на глубину 10—12 см.

проведения трех-четырёх лущений уменьшилась на 16,2; 53,9 и 48,4 %.

Замена обычной вспашки поверхностной обработкой в сочетании с полупаром (рис. 11) уменьшила количество всей сорной растительности на 28,1; 54,9 и 52,5 %, из них растений пырея ползучего — на 34,6; 54,5 и 92,0 %, где сухая масса сорняков уменьшилась на 4,1; 18,3 и 42,9 %.

Кратность лущения почвы перед вспашкой дала следующие результаты (рис. 12). Одно лущение почвы на глубину 10—12 см и вспашка на глубину 20—22 см уменьшили количество вегетирующих сорняков на 43,6 %, из них растений пырея ползучего — на 24,2 %. Сухая масса сорняков уменьшилась при этом на 19,0 %. Два и три лущения стерни с последующей вспашкой на глубину пахотного слоя уменьшили количество сорной растительности соответственно на 76,8 и 72,9 %, из них пырея ползучего — на 83,3 и 85,6 % при уменьшении сухой массы сорняков на 39,9 и 47,1 %. Такой же результат был получен при одной и двух культивациях зяби после лущения со вспашкой, где было уничтожено 56,6 и 72,2 % сорняков, из них пырея ползучего — 61,3 и 71,6 %. Сухая масса сорняков уменьшилась на 35,2 и 41,8 %.

В результате исследований можно сделать выводы: осенняя обработка почвы культиватором или дисковым орудием уничтожает сорную растительность, причем процент гибели ее зависит от кратности проведенных культиваций или дискований. Такая закономерность наблюдается всегда, когда основная обработка почвы проводится на полную или  $\frac{1}{2}$  глубины пахотного горизонта и не зависит от того, была ли основная обработка проведена до поверхностных обработок или после них.

На дерново-подзолистых почвах вспашка поля, засоренного корневищными сорняками, на глубину обрабатываемого слоя плугом замедляет образование корневищ пырея ползучего, а по-

следующими рыхлениями культиватором и боронами приводит к значительному уничтожению его.

Измельченные отрезки корневищ обладают побегообразовательной способностью. Небольшой отрезок корневища, даже с одной почкой, способен развиться в новое растение. Поэтому засоренные корневищными сорняками поля надо дисковать не один раз, а несколько, по мере появления шилец пырея. Необходимость такого повторения объясняется тем, что после каждой такой обработки почки усиленно начинают прорастать, расходуя накопленные питательные вещества, что приводит в свою очередь к истощению корневищ растений пырея и гибели их. В исследованиях на супесчаной почве экспериментальной базы «Липово» Калинковичского района Гомельской области до проведения обработок в среднем на 1 м<sup>2</sup> насчитывалось 195—250 штук

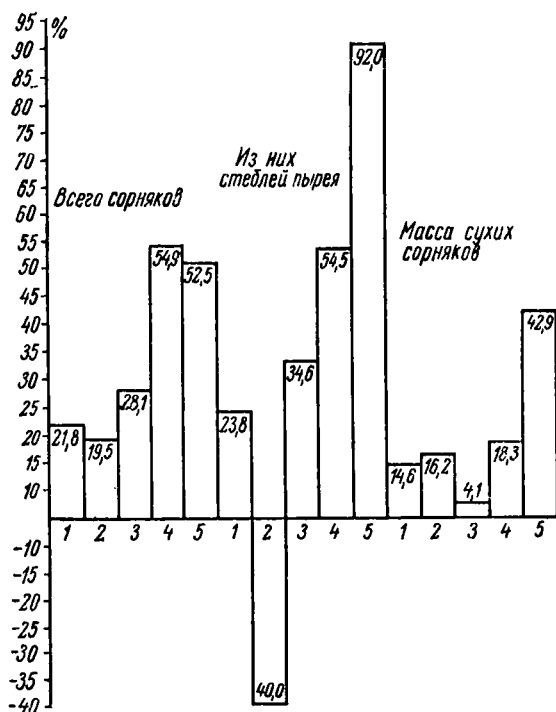


Рис. 11. Зависимость между кратностью обработок, выполненных культиватором с боронами после дискования, и уничтоженной сорной растительностью в посевах ячменя (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — лущение почвы на глубину 10—12 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — лущение почвы на глубину 10—12 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 5 — лущение почвы на глубину 10—12 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.



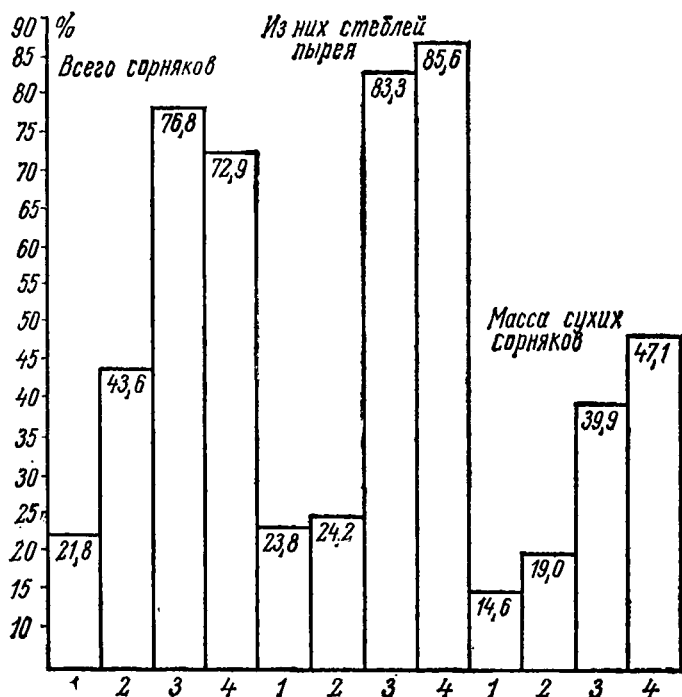


Рис. 12. Зависимость между кратностью обработок, выполненных дисковой бороной перед вспашкой, и уничтоженной сорной растительностью в посевах ячменя (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см.

сорных растений, в том числе 95—130 стеблей пырея. Полуаровая обработка почвы способствовала значительному уменьшению сорных растений и в том числе стеблей пырея к моменту уборки ячменя. Так, если после одной вспашки во время уборки ячменя на 1 м<sup>2</sup> насчитывалось 72 штуки стеблей пырея, то вспашка и одна, две и три культивации снизили засоренность этим сорняком соответственно до 54; 36; 28 штук стеблей.

Замена вспашки дискованием на глубину 10—12 см с последующими культивациями также приводила к уничтожению стеблей пырея: после одно- и двукратной культивации насчитывалось 58 и 36 стеблей пырея на 1 м<sup>2</sup>. Все это объясняется тем, что основная масса подземных органов пырея сосредоточена в верхнем слое гумусового горизонта, которые вычесываются рабочими органами культиватора и борон, а нижний пахотный слой оста-

ется уплотненным, который замедляет нормальный рост корневищ, а те в свою очередь и надземных побегов.

Одно-, дву- и трехкратное лущение почвы с последующей вспашкой уменьшило количество стеблей пырея соответственно до 54, 20 и 18 шт/м<sup>2</sup>. Эти исследования показывают, что на супесчаных почвах борьбу с пыреем ползучим можно вести не только неоднократной культивацией и боронованием вспаханной зяби, но и многократным лущением жнивья тяжелыми дисковыми боронами перед вспашкой зяби.

## **ВЛИЯНИЕ ПОЛУПАРОВОЙ ОБРАБОТКИ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ**

Строение пахотного слоя является основным, определяющим фактором в жизни сельскохозяйственных растений. Соотношение объемов твердой фазы почвы, капиллярной и некапиллярной скважности определяет состояние водного, воздушного и теплового режимов. Соотношение воды и воздуха в почве зависит от объема и характера имеющихся пор. Изменить это состояние хотя бы на определенный период времени возможно только проведением механической обработки почвы.

**Объемная масса (плотность) почвы.** Первичной характеристикой физических свойств почвы является плотность (объемная масса), которая служит одним из факторов, определяющих рост и развитие растений. При изменении объемной массы меняется и ряд других свойств почвы: порозность, влажность, протекающие в ней биологические и химические процессы, что в значительной мере влияет на рост и развитие растений. Каждая культура требует для своего развития определенной объемной массы почвы. Установлено, что ячмень сильно реагирует на изменение объемной массы почвы, которая во многом зависит от обработки и влажности почвы. По некоторым данным, зерновые хорошо растут и развиваются при объемной массе почвы 1,0—1,2 г/см<sup>3</sup>.

Опыты по влиянию различной плотности дерново-глеяватого щелоченного среднего суглинка на урожай ячменя и кормовых бобов провели сотрудники Литовского научно-исследовательского института земледелия. Результаты исследований показали, что для этих культур наилучшей была плотность данной почвы 1,2—1,4 г/см<sup>3</sup>.

В наших исследованиях объемная масса пахотного слоя за осенний период изменялась в зависимости от количества культиваций или дискований зяби. Если только по одной вспашке на глубину пахотного горизонта (рис. 13) объемная масса почвы (перед уходом в зиму) составляла 1,22 г/см<sup>3</sup>, то при проведении одной, двух и трех культиваций она уменьшалась соответственно на 1,21; 1,19; 1,20 г/см<sup>3</sup>. На полупаре, обработанном дисковым орудием в 1—4 следа (рис. 14), объемная масса составила соответственно 1,19; 1,17; 1,17; 1,15 г/см<sup>3</sup>. Варианты, обработанные



Рис. 13. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после вспашки, на объемную массу почвы (г/см<sup>3</sup>) в слое 0—20 см (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — вспашка на глубину 20—22 см+культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 3 — вспашка на глубину 20—22 см+две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — вспашка на глубину 20—22 см+три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Рис. 14. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороней, на объемную массу почвы (г/см<sup>3</sup>) в слое 0—20 см (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см; 5 — четыре лущения почвы на глубину 10—12 см.

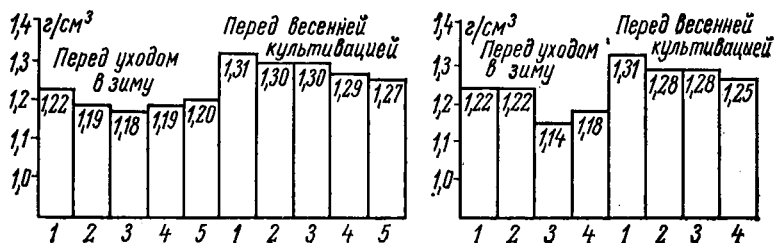


Рис. 15. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после дискования, на объемную массу почвы (г/см<sup>3</sup>) в слое 0—20 см (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — лущение почвы на глубину 10—12 см+культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — лущение почвы на глубину 10—12 см+две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 5 — лущение почвы на глубину 10—12 см+три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Рис. 16. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороней перед вспашкой, на объемную массу почвы (г/см<sup>3</sup>) в слое 0—20 см (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см.

культиватором после дискования (рис. 15), имели объемную массу почвы 1,18; 1,19; 1,20 г/см<sup>3</sup>.

На варианте с одно- дву- и трехкратным лущением почвы перед вспашкой (рис. 16) показания объемной массы после проведения одного — трех лущений и вспашки были соответственно 1,22; 1,14; 1,18 г/см<sup>3</sup>. Такая же закономерность наблюдалась на участке с проведением одной-двух культиваций после лущения почвы и вспашки.

Наблюдения за объемной массой почвы по вариантам опыта в течение вегетационного периода ячменя подтвердили вывод о влиянии дополнительных обработок на характер ее изменения. Величину объемной массы почвы на следующий год определяли перед весенней культивацией, то есть перед началом весенних работ (рис. 13—16). Отмечено, что действие осенних обработок за зиму сгладилось, то есть под действием атмосферных осадков и собственного веса почва уплотнилась, однако на вариантах, где проводили вспашку и культивации, почва была более рыхлой, чем на контроле. Если на контроле после одной вспашки на глубину пахотного слоя объемная масса перед весенней культивацией в среднем за три года составила 1,31 г/см<sup>3</sup>, то на вариантах со вспашкой и одной — тремя культивациями соответственно равнялась 1,31; 1,30; 1,28 г/см<sup>3</sup>.

Полупар, обработанный дисками, имел к этому времени объемную массу 1,30; 1,26; 1,24; 1,23 г/см<sup>3</sup>, а обработанный культиватором и боронами после дискования — соответственно 1,30; 1,28; 1,27 г/см<sup>3</sup>.

Варианты, на которых проводили одно, два и три лущения стерни перед вспашкой, имели перед севом объемную массу 1,28; 1,28; 1,25 г/см<sup>3</sup>, а после лущения, вспашки и одной, двух культиваций — соответственно 1,29 и 1,28 г/см<sup>3</sup>.

На основании наших исследований можно сделать вывод, что обработка осенью в системе полупара снижает объемную массу почвы, которая за зимний период под воздействием атмосферных осадков и собственного веса хотя и уплотняется, но все же остается меньшей, чем там, где лущение стерни и дискование вспаханной зяби не проводили.

**Общая скважность почвы в осенний период.** Вследствие неплотного прилегания отдельных почвенных частиц и агрегатов между ними имеются промежутки, трещины и пустоты различных величин. Они и составляют так называемую порозность почвы. Порозность (скважность) почвы — это суммарный объем пустот, заключенный в единице ее объема. Она различна как в пределах одного почвенного профиля (уменьшается с глубиной), так и в разных почвах. Черноземные почвы, имеющие прочную комковатую структуру, характеризуются высокой общей порозностью — около 60 %. В солонцах общая порозность превышает 50 % лишь в пахотном слое, а в подзолистой почве общая порозность пахотного горизонта очень низкая и составляет 29—48 %.

До настоящего времени нет еще достаточно ясного представления об оптимальном строении дерново-подзолистых почв.

А. Г. Дояренко еще в начале текущего столетия высказал положение, что для дерново-подзолистых почв наиболее благоприятным строением пахотного слоя является такое, при котором общая скважность равна или несколько превышает объем твердой фазы почвы, то есть когда она равна 50 % или несколько выше.

Строение почвы можно характеризовать по состоянию капиллярной и некапиллярной скважности. В почву с капиллярной скважностью плохо проникает вода. Хорошо развитая капиллярная сеть обеспечивает рассасывание воды по всей толще пахотного и подпахотного слоя, задерживает и накапливает ее в почве. Почва с некапиллярной скважностью быстро пропускает через себя воду, не задерживает ее. Некапиллярные промежутки заполнены воздухом. О механической обработке, как одним из факторов создания структуры пахотного слоя почвы, говорил А. Г. Дояренко, который считал основной задачей механического рыхления почвы — восстановление в ней некапиллярной скважности. Однако создание некапиллярной скважности должно происходить при минимальном распылении почвы, которое может привести к уменьшению некапиллярной скважности. Оптимальная некапиллярная скважность (по А. Г. Дояренко) должна быть около 30—40 % при крупности агрегатов 1—2 см. Такая степень разрыхления почвы с наименьшим распылением и является целью обработки почвы. Чтобы не допускать распыления, необходимо обрабатывать почву при оптимальной влажности. Влажность почвы, характеризующая оптимальные условия для обработки, должна составлять около 60 % от полной влагоемкости.

В создании благоприятных условий для роста и развития сельскохозяйственных растений важное значение имеет аэрация почвы, которая в первую очередь зависит от сложения пахотного и подпахотного слоев. Под аэрацией почвы понимается непрерывно совершающийся процесс газообмена почвенного воздуха с атмосферой, благодаря которому восполняется постоянное потребление кислорода и отводятся газы, образующиеся в почве.

Нормальная или достаточная аэрация почвы должна быть непременным условием плодородия почвы, так как растения потребляют только полностью окисленные элементы пищи, образующиеся в результате аэробного процесса.

В задачу наших исследований входило изучение непосредственного воздействия обработки почвы на сорную растительность, а также некоторых агротехнических приемов на физические свойства почвы. По агрофизическим показателям почвы опытного участка далеки от идеальных. В результате наших исследований было установлено, что общая скважность после уборки предшествующей культуры составляла около 50 %, а показатели некапиллярной скважности — около 10 %. Но с проведением полупаровой обработки почвы показатели как общей скважности, так и некапиллярной увеличивались. Соответственно изменялись капиллярная скважность и степень аэрации. Если на

контроле после проведения вспашки на глубину пахотного горизонта общая скважность составляла 50,9 % (рис. 17), то при проведении дополнительно одной, двух и трех культиваций общая скважность составила соответственно 52,3; 52,7; 53,9 %. Некапиллярная скважность увеличилась по отношению к контролю на 2,5; 2,6; 2,6 %. Соответственно изменялась капиллярная скважность. Произошло увеличение степени аэрации почвы с проведением одной, двух и трех культиваций соответственно на 2,5 %, 2,6 и 3,1 %.

После замены плужной обработки почвы на бесплужную (тяжелой дисковой бороной) получены следующие результаты (рис. 18). При обработке почвы в 1—2 следа показатели общей скважности были такие же, как и на контроле, тогда как после проведения трех-четырёх дискований этот показатель по отношению к контролю был на 1,3 и 1,2 % больше. Показатели некапиллярной скважности увеличились с проведением трех-четырёх дискований по отношению к контролю на 5,1 и 4,8 %. Степень аэрации увеличилась соответственно на 4,3 и 4,1 %. При проведении одной, двух и трех культиваций после основной обработки (рис. 19) общая скважность почвы была на 0,3; 0,5; 1,4 % больше, чем на контроле. Показатели некапиллярной скважности изменялись в сторону увеличения соответственно на 3,5; 2,0; 4,0 % в сравнении с контролем. Соответственно увеличилась и степень аэрации.

С проведением одного, двух и трех лущений тяжелой дисковой бороной перед вспашкой (рис. 20) общая скважность за эти годы по сравнению с контролем увеличилась на 0,4; 1,8; 3,5 %, а показатели некапиллярной скважности — соответственно на 2,2; 4,0; 5,5 %. Аналогичное изменение было и в степени аэрации почвы.

**Твердость почвы.** Твердость — это сопротивление почвы продавливаю; и измеряется затратай усилий на единицу площади (1 кг/см<sup>2</sup>).

Чрезмерная твердость почвы угнетающе действует на развитие растений, хотя растения при прорастании и дальнейшем росте развивают большую расклинивающую силу. О причинах слабого проникновения корневой системы растений в плотную почву и снижения при этом их урожайности у авторов, проводивших в в этой области исследования, нет единого мнения. Считается, что отрицательное влияние уплотненной почвы на растения вызывается увеличением в ней недоступной для растений влаги.

Б. А. Доспехов и В. М. Болоболова относят это за счет механического сопротивления плотной почвы росту корней и других подземных органов растений. Многие авторы причину отрицательного влияния уплотненной почвы на растения видели в недостаточной ее аэрации, которая, по данным И. Б. Ревута, играет определенную роль в развитии микроорганизмов пахотного слоя и в его плодородии.

Результаты наших исследований показали, что проведение полупара, обработанного культиватором и боронами, в какой-то

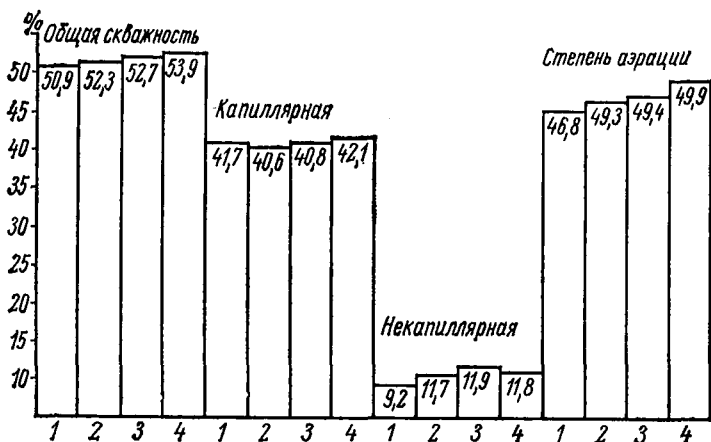


Рис. 17. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после вспашки, на сложение пахотного слоя почвы в осенний период после проведения обработок (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — вспашка на глубину 20—22 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 3 — вспашка на глубину 20—22 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

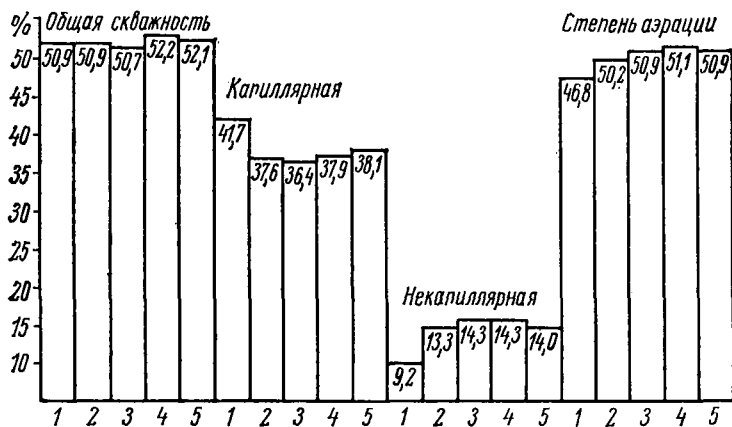


Рис. 18. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной, на сложение пахотного слоя почвы в осенний период после проведенных обработок (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лушение почвы на глубину 10—12 см; 3 — два лушения почвы на глубину 10—12 см; 4 — три лушения почвы на глубину 10—12 см; 5 — четыре лушения почвы на глубину 10—12 см.

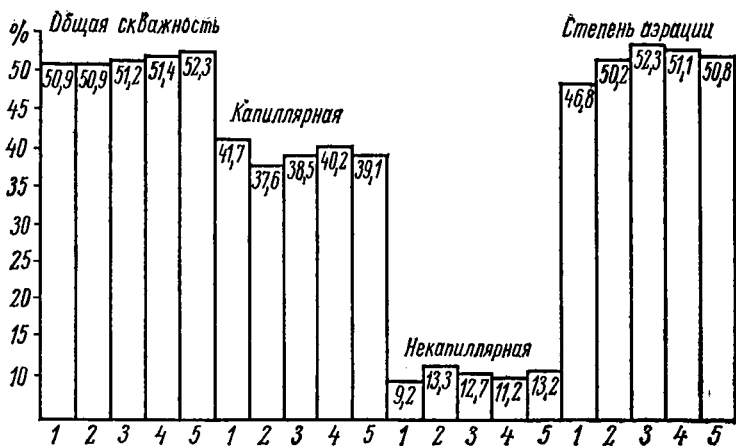


Рис. 19. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после дискования, на сложение пахотного слоя почвы в осенний период после проведенных обработок (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — лущение почвы на глубину 10—12 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — лущение почвы на глубину 10—12 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 5 — лущение почвы на глубину 10—12 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

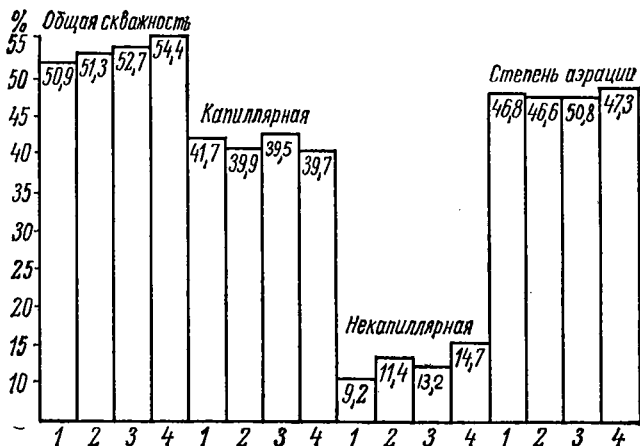


Рис. 20. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороней с последующей вспашкой, на сложение пахотного слоя почвы в осенний период после проведенных обработок (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см.



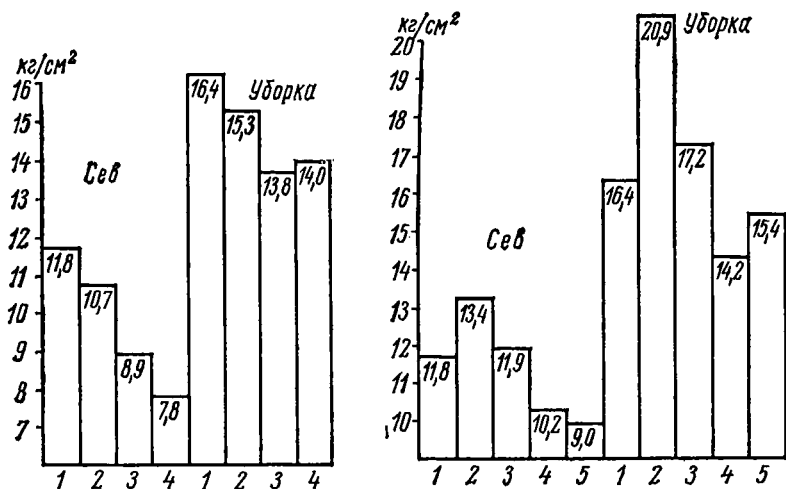


Рис. 21. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после вспашки, на твердость почвы ( $\text{г/см}^2$ ) во время вегетации ячменя в слое 0—20 см (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1977—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — вспашка на глубину 20—22 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 3 — вспашка на глубину 20—22 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Рис. 22. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороней, на твердость почвы ( $\text{г/см}^2$ ) во время вегетации ячменя в слое 0—20 см (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1977—1979 г.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лушение почвы на глубину 10—12 см; 3 — два лушения почвы на глубину 10—12 см; 4 — три лушения почвы на глубину 10—12 см; 5 — четыре лушения почвы на глубину 10—12 см.

степени влияло на показатели твердости почвы. Так, если во время сева на варианте одной вспашки на глубину пахотного слоя этот показатель (рис. 21) был  $11,8 \text{ кг/см}^2$ , то проведение дополнительно одной, двух и трех культиваций — соответственно  $10,7$ ;  $8,9$ ;  $7,8 \text{ кг/см}^2$ . В конце вегетации ячменя показатели твердости почвы увеличились, но на вариантах с дополнительными обработками были все же меньшими. При одной вспашке твердость почвы к этому времени составила  $16,4 \text{ кг/см}^2$ , тогда как с дополнительно проведенными обработками — соответственно  $15,3$ ;  $13,8$ ;  $14,0 \text{ кг/см}^2$ .

При проведении полупара, обработанного дисковым орудием, получены следующие результаты (рис. 22). После проведения одного — четырех дискований почвы на глубину 10—12 см твердость во время сева ячменя в слое 0—20 см была  $13,4$ ;  $11,9$ ;  $10,2$ ;  $9,0 \text{ кг/см}^2$ , а во время уборки — соответственно  $20,9$ ;  $17,2$ ;  $14,2$ ;  $15,4 \text{ кг/см}^2$ .

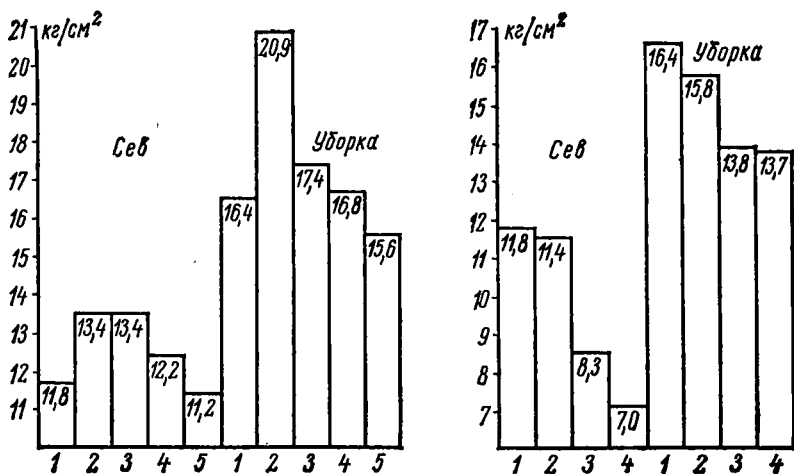


Рис. 23. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после дискования, на твердость почвы (г/см<sup>2</sup>) во время вегетации ячменя в слое 0-20 см (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1977—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — лущение почвы на глубину 10—12 см+культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — лущение почвы на глубину 10—12 см+две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 5 — лущение почвы на глубину 10—12 см+три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Рис. 24. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной с последующей вспашкой, на твердость почвы (г/см<sup>2</sup>) во время вегетации ячменя в слое 0-20 см (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1977—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см.

После полупаровой обработки, выполненной культиватором вслед за лущением почвы на глубину 10—12 см в период сева, твердость почвы равнялась 13,4; 12,2; 11,2 кг/см<sup>2</sup>, перед уборкой — соответственно 17,4; 16,8; 15,6 кг/см<sup>2</sup> (рис. 23).

Показатели твердости почвы после дискований, проведенных перед вспашкой, составили во время сева 11,4; 8,3; 7,0 кг/см<sup>2</sup> (рис. 24), а во время уборки ячменя — соответственно 15,8; 13,8; 13,7 кг/см<sup>2</sup>. Такая же закономерность была тогда, когда проводили одну-две культивации зяби после лущения вспашки.

Из приведенных данных можно сделать вывод, что дополнительные культивации и дискования в системе осенней обработки почвы приводят к уменьшению твердости почвы, получению более высокого урожая выращиваемой культуры.

**Структура почвы.** При хорошей и своевременной обработке (вспашке или рыхлении) культурная почва довольно легко рассыпается или распадается на комковатые или зернисто-комковатые отдельности и при этом получается довольно гладкое однородное поле. Такое состояние почвы можно назвать структурным. Наиболее важным, существенным свойством структуры, определяющим ее агрономическую ценность, является прочность. Она определяется способностью структурных отдельностей сопротивляться размывающему действию воды.

В соответствии с учением В. Р. Вильямса отдельные исследователи считают важной только мелкокомковатую, или зернистую, структуру почвы с диаметром агрегатов от 1 до 0,5 мм. Однако такая точка зрения на структуру почвы отличается односторонностью. Не всегда и не всякая структура почвы является показателем ее плодородия. В основном она действительно способствует накоплению и сбережению влаги, улучшению условий аэрации и тем самым повышению плодородия почвы.

Положительная роль корневой системы многолетних трав при их мощном развитии для структуры почв бесспорна, но это не единственный путь в создании хорошей структуры почвы. В распыленную, уплотненную почву при внесении навоза проникают вода, воздух и элементы пищи, значит образуются структурные отдельности, в результате чего почва приобретает рыхлость, водо- и воздухопроницаемость.

Таковую же положительную роль играют торф, компосты и другие органические вещества.

В. Р. Вильямс возражал против интенсивного рыхления почвы при ее обработке, особенно против боронования. Он полагал, что присутствие в почве 22—25 % бесструктурной пыли погашает все полезные свойства почвенной структуры.

Но эту точку зрения в настоящее время не разделяют многие исследователи. Так, например, одни считают, что вышеуказанное положение действительно только в лабораторных условиях, а в полевых условиях не подтверждается. Другие пришли к выводу, что при обработке почвы в состоянии оптимальной влажности механическое разрушение водопропрочных агрегатов может быть сведено к минимуму, весьма далекому от тех катастрофических показателей, о которых писал В. Р. Вильямс, а боронование как агротехнический прием способствует некоторому агрегатированию почвенных частиц. К тому же механически разрушенные агрегаты при соответствующих условиях способны восстанавливаться.

В целях изучения влияния различных способов полупаровой обработки почвы на ее структуру нами проведен ряд определений этого показателя в пахотном слое суглинистой почвы.

В результате исследований установлено (рис. 25), что дополнительные обработки как культиватором, так и дисками оказывали почти одинаковое влияние на водопропрочность структуры почвы. В варианте полупара, где применяли культиватор после вспашки, водопропрочных агрегатов размером больше 1 мм во вре-

Рис. 25. Влияние полупаровой обработки почвы на содержание водопрочных агрегатов >1 мм в слое 0—20 см (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1977—1979 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см; 3 — вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см; 5 — четыре лущения почвы на глубину 10—12 см.



мя уборки ячменя было на 1,1 % больше, чем на контроле. Вариант полупара, обработанного дисками с последующей вспашкой, имел такую же закономерность. Вариант полупара, на котором почву обрабатывали только дисковыми орудиями, по содержанию агрегатов размером больше 1 мм приравнялся к контролю (15,2 %), тогда как содержание водопрочных агрегатов больше 0,25 мм было выше на 1,8 %.

Из этих данных следует, что в системе основной обработки суглинистых почв дополнительные культивации или дискования не оказывают отрицательного действия на их структуру.

**Влажность почвы.** Бытует ошибочное мнение, что почвы БССР полностью обеспечены влагой. При оценке влагообеспеченности сельскохозяйственных культур принимаются в расчет весенние запасы доступной растению влаги в метровом слое почвы и осадки вегетационного периода. Каждый год в какое-то время влаги в почве не хватает, то есть существует проблема почвенной влаги.

Почвенная влага является одним из элементов плодородия почв и важным фактором роста и развития растений и биологических процессов, совершающихся в почвах. От состояния влажности зависят процесс образования и разрушения структуры почвы, изменение ее строения, многочисленные химические и физико-химические процессы, доступность питательных веществ для растений. От степени влажности почвы зависит уплотняемость и характер крошения почвы при обработке.

Растительный покров уменьшает испарение воды почвой, однако и при наличии растительного покрова характер испарения аналогичен испарению с почвы парующей, но оно становится менее существенным, когда верхняя часть пахотного слоя почвы имеет мелкокомковатую структуру.

Результаты наших исследований показали, что дополнительные культивации в осенний период влияют на накопление и сохранение влаги в засушливую осень и благоприятствуют усилению аэрации во влажные годы.

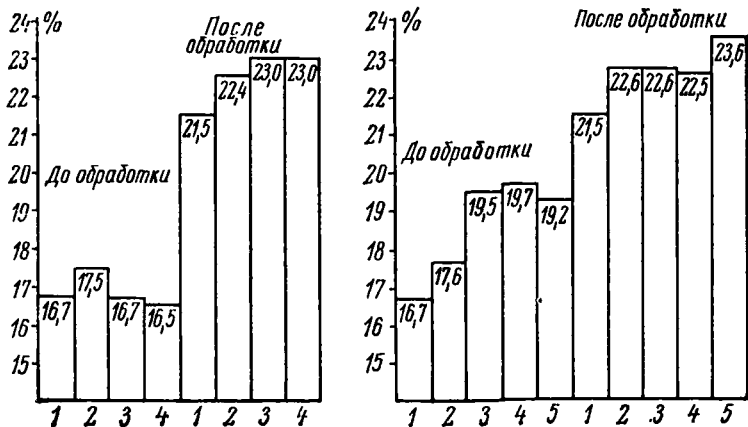


Рис. 26. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после вспашки, на влажность почвы в слое 0—20 см (%) в осенний период (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — вспашка на глубину 20—22 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 3 — вспашка на глубину 20—22 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Рис. 27. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной, на влажность почвы в слое 0—20 см (%) в осенний период (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см; 5 — четыре лущения почвы на глубину 10—12 см.

Так, если на варианте, где была проведена только одна вспашка (рис. 26), количество влаги в слое 0—20 см перед наступлением зимы составило 21,5 %, то на варианте со вспашкой и одной — тремя дополнительными культивациями — соответственно 22,4; 23,0; 23,0 %.

Результаты наблюдений показали, что как дополнительные лущения почвы перед вспашкой, так и дополнительные культивации после основной обработки способствуют накоплению влаги в осенний период (рис. 27—29).

Минеральные почвы Витебской области, где проводились опыты, как правило, переувлажнены рано весной, но скоро высыхают, и возделываемые на них сельскохозяйственные культуры в отдельные годы страдают от недостатка влаги.

Благообеспеченность за вегетацию по годам (1977—1979) в слое 0—20 см была неодинаковой. После полупаровой обработки, выполненной культиватором и боронами, в 1977 г. влажность почвы в 20-сантиметровом слое (рис. 30) была 19,2; 19,5; 19,9 %.

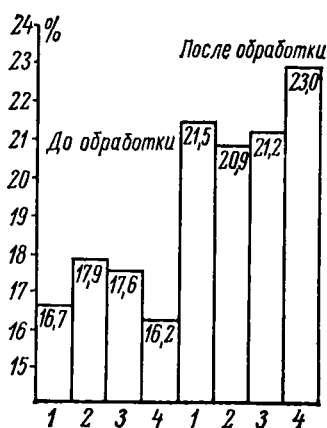
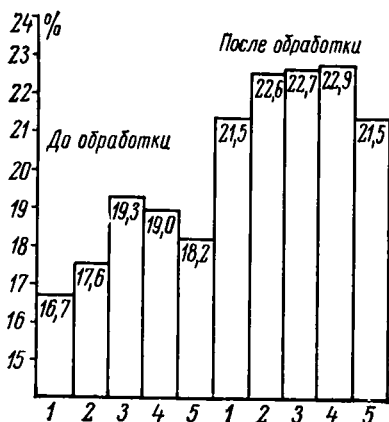


Рис. 28. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после дискования, на влажность почвы в слое 0—20 см (%) в осенний период (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лушение почвы на глубину 10—12 см; 3 — лушение почвы на глубину 10—12 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — лушение почвы на глубину 10—12 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 5 — лушение почвы на глубину 10—12 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Рис. 29. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной перед вспашкой, на влажность почвы в слое 0—20 см (%) в осенний период (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за 1976—1978 гг.):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лушение почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см.

Процент влажности почвы в слое 0—20 см на этих же вариантах обработок в 1978 г. составил 20,9; 21,4; 22,0.

Такая же закономерность была и в 1979 засушливом году. Здесь в среднем за вегетацию на контроле влажность почвы в слое 0—20 см составила 13,7 %, а после проведенных одной — трех культиваций с боронованием — соответственно 14,6; 15,6; 16,2 %.

Проведение полупаровой обработки, выполненной тяжелой дисковой бороной (рис. 31), обеспечило в 1977 г. сохранение воды в слое 0—20 см почвы на 18,8; 19,9; 20,3; 21,1 %. В 1978 г. в среднем за вегетацию ячменя влажность почвы на этих же вариантах обработки была 22,7; 23,3; 23,1; 23,6 %.

Такая же закономерность, но еще более выражена между вариантами обработок была и в 1979 засушливом году. Если на контроле влажность почвы в слое 0—20 см равнялась 13,7 %, то с проведением четырех дискований — соответственно 14,4; 15,3; 16,4; 17,1 %.

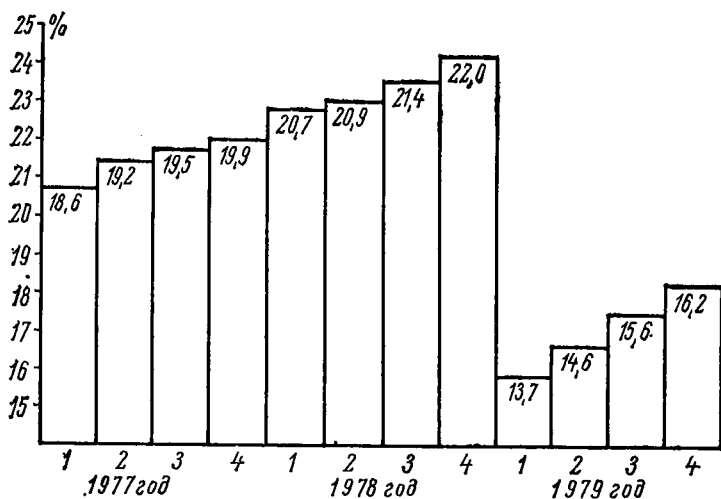


Рис. 30. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после вспашки, на влажность почвы в слое 0—20 см (%) (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за вегетацию ячменя):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — вспашка на глубину 20—22 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 3 — вспашка на глубину 20—22 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

Определения влажности почвы в слое 0—20 см после проведения полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами вслед за дискованием (рис. 32), показали преимущество такого приема. Так, если в 1977 г. влажность почвы на контрольном варианте равнялась 18,6 %, то проведение одной — трех культиваций с боронованием повысило эту величину до 19,1; 19,0; 19,4 %, а в 1978 г. по сравнению с контролем (20,7 %) — соответственно до 22,8; 23,3; 23,2 %. Такая же закономерность отмечена и в 1979 г., когда на контроле в слое 0—20 см влажность почвы равнялась 13,7 %, а при проведении еще одной — трех культиваций с боронованием — 13,7; 14,9; 15,9 %.

При проведении полупаровой обработки почвы тяжелой дисковой бороной в 1—3 следа перед вспашкой (рис. 33) влагообеспеченность 20-сантиметрового слоя почвы в 1977 г. по вариантам опыта была равна 18,4; 20,1; 20,4 %. Такая же закономерность отмечалась и в последующие годы, где увеличение количества дискований повышало влажность пахотного горизонта.

С проведением мелких обработок до и после вспашки наблюдалась такая же закономерность.

По результатам трехлетних исследований можно сделать вывод, что на почвах Белоруссии наиболее эффективным методом

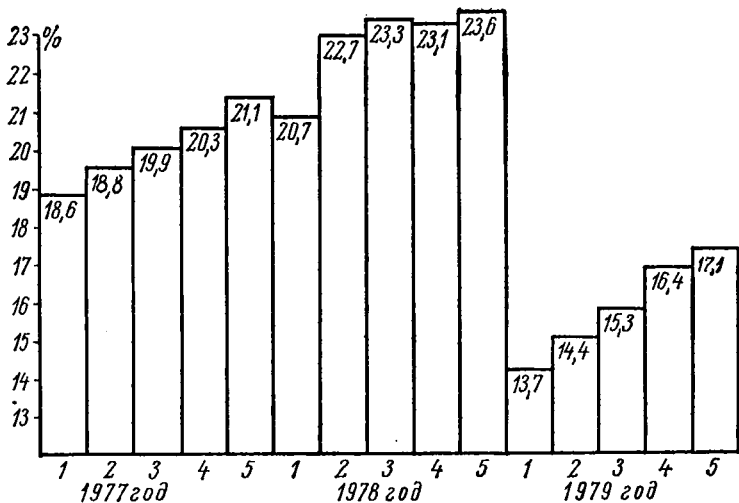


Рис. 31. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной, на влажность почвы в слое 0—20 см (%) (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за вегетацию ячменя):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см; 5 — четыре лущения почвы на глубину 10—12 см.

увеличения запасов влаги в осенний период является полупаровая обработка почв. Дополнительные культивации или дискования почвы одинаково способствуют накоплению влаги в гумусовом горизонте, поэтому поля, обработанные такими орудиями, имеют наибольший запас продуктивной влаги.

**Водопроницаемость и влагоемкость почвы.** Водопроницаемость как свойство почвы поглощать и пропускать через себя воду достаточно полно изучена и освещена в отечественной и зарубежной литературе.

При изучении водного режима почвы необходимо было проследить за изменением скорости водопроницаемости при применении дополнительных обработок в системе полупара.

Водопроницаемость почв считается хорошей, если скорость впитывания воды равна более 70 мм в час, и средней, если такая скорость равна более 50 мм в час.

Исходя из данных опытов (табл. 9) можно сделать вывод, что водопроницаемость суглинистой почвы увеличивается, если после вспашки она еще дополнительно обрабатывалась.

На контрольном варианте постоянный расход воды на площадке (4 м<sup>2</sup>) установился только через четыре часа наблюдений. Во втором варианте с тремя дополнительными культивациями скорость водопроницаемости достигла постоянной величины к пятому часу наблюдений.



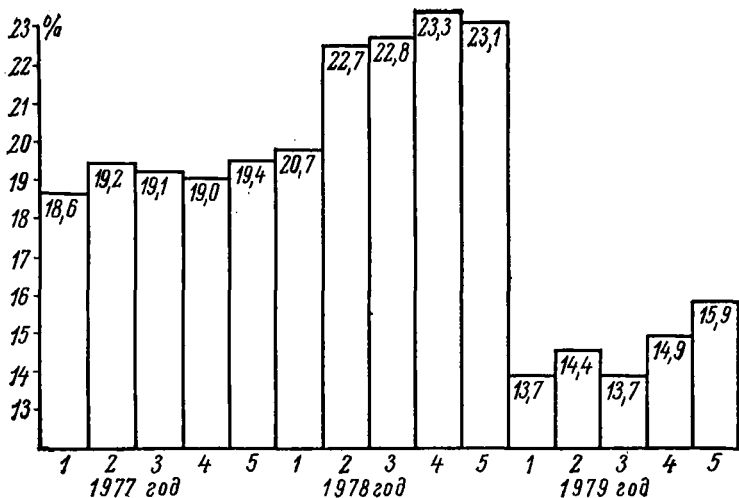


Рис. 32. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после дискования, на влажность почвы в слое 0—20 см (%) (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за вегетацию ячменя):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лушение почвы на глубину 10—12 см; 3 — лушение почвы на глубину 10—12 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — лушение почвы на глубину 10—12 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 5 — лушение почвы на глубину 10—12 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

### 9. Влияние полупаровой обработки почвы на ее водопроницаемость

Вариант опытов	Час	Расход воды на площади 4 м <sup>2</sup> , м <sup>3</sup>	Скорость водопроницаемости	
			в 1-й час, мм	в 5-й час, мм
Вспашка на глубину 20—22 см	1-й	0,450	90	75
	2-й	0,350		
	3-й	0,290		
	4-й	0,280		
	5-й	0,280		
Вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	1-й	0,560	105	85
	2-й	0,480		
	3-й	0,420		
	4-й	0,330		
	5-й	0,300		
Лушение на глубину 10—12 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	1-й	0,350	87	70
	2-й	0,305		
	3-й	0,290		
	4-й	0,260		
	5-й	0,260		

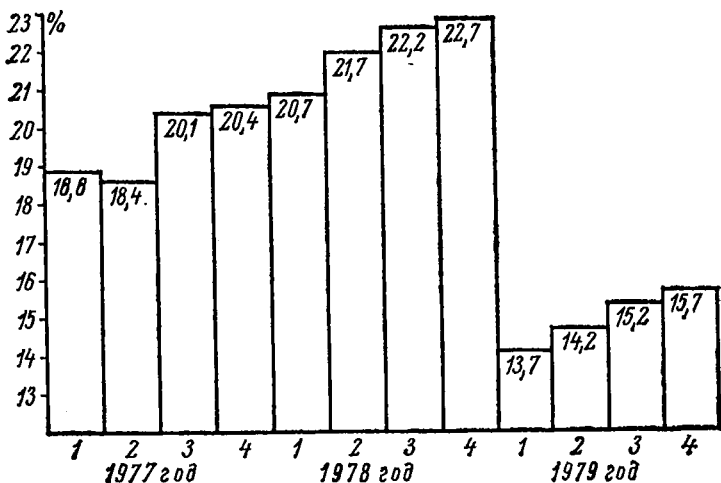


Рис. 33. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной перед вспашкой, на влажность почвы в слое 0—20 см (%) (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области, среднее за вегетацию ячменя):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см.

С увеличением числа обработок водопроницаемость увеличивается. Так, дополнительно проведенные три культивации после вспашки на глубину пахотного горизонта увеличили скорость водопроницаемости в первый час измерения на 15 мм/ч, а в пятый на 10 мм/ч по сравнению с контролем.

Обработка почвы, проводимая на меньшую глубину, уменьшает водопроницаемость пахотного слоя. В третьем варианте, где были проведены мелкие обработки почвы на глубину 10—12 см, водопроницаемость в первый час сократилась на 3 мм, а в пятый — на 5 мм по сравнению с контролем, где проводилась вспашка на глубину 20—22 см. Там, где почва имеет меньшую объемную массу, водопроницаемость наибольшая, с уплотнением этот показатель снижается.

В наших опытах на варианте с мелкой обработкой слой почвы 10—20 см не затрагивался рабочими органами, поэтому и объемная масса его была выше ( $1,27 \text{ г/см}^3$ ), что и обусловило снижение водопроницаемости.

Под *влагоемкостью почвы* понимают способность ее вмещать и удерживать в своих порах то или иное количество влаги. Влагоемкость обычно выражается в процентах к весу почвы. Величина влагоемкости зависит как от свойств самой почвы, так и от количества влаги в ней. Влагоемкость тем больше, чем выше

порозность почвы (особенно капиллярная) и чем больше содержится в почве глины и органических веществ.

Влагоемкость почвы — одна из обязательных характеристик почвенного плодородия. Лишь благодаря этому свойству почва может накапливать в себе и хранить водные запасы, без которых никакая жизнь в почве невозможна.

Наименьшая, или полевая, влагоемкость представляет собой максимальное количество воды, которое при отсутствии растений и испарения может быть запасено в почве. Полевая влагоемкость определяется по влажности почвы, измеренной после того, как нисходящее движение воды после насыщения почвы становится неощутимо медленным. Наиболее надежным методом определения полевой влагоемкости считается метод залива площадок. Для определения влагоемкости были использованы те площадки, на которых определялась скорость водопроницаемости. На каждую площадку размером в 4 м<sup>2</sup> в общей сумме за 5 часов наблюдений использовали по 2,5 м<sup>3</sup> воды.

Результаты определения показателя полевой влагоемкости в пахотном слое дерново-подзолистой суглинистой почвы, влияния на ее дополнительных обработок в системе полупара показали, что чем выше общая скважность, тем выше ее влагоемкость. Так, если на контрольном варианте в слое 0—20 см при общей скважности, равной 50,9 %, влагоемкость почвы составила 27,9 %, то при проведении дополнительно к вспашке еще трех культиваций общая скважность составила 53,9 % и влагоемкость в этом же слое почвы увеличилась до 34,9 %.

При проведении лущения стерни и трех культиваций в слое 0—10 см влагоемкость была такая же, как и на контроле, а в слое 10—20 см на 4,8 % ниже, так как этот слой не был разрыхлен.

Таким образом, дополнительные обработки культиватором в системе полупара ведут к увеличению влагоемкости почвы. Особенно важны такие обработки для суглинистых почв Витебской области.

## **ВЛИЯНИЕ ПОЛУПАРОВОЙ ОБРАБОТКИ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ**

Изучение полупаровой обработки сопровождалось исследованиями таких агрохимических свойств почвы, как содержание подвижной фосфорной кислоты (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), обменного калия (K<sub>2</sub>O), гумуса и динамика нитратного азота (NO<sub>3</sub>).

**Содержание подвижной фосфорной кислоты P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.** Результаты определения наличия этой формы в пахотном слое почвы при разной ее зяблевой обработке (табл. 10) показывают, что содержание подвижной фосфорной кислоты в течение всего вегетационного периода за годы исследований находилось на уровне средней обеспеченности фосфором. Применявшиеся здесь способы

**10. Влияние полупаровой обработки почвы на содержание подвижной фосфорной кислоты в пахотном слое (среднее за 1977—1979 гг.)**

Варианты опытов	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (подвижная) по Кирсанову, мг на 100 г почвы					
	сев		уборка		среднее за вегетацию	
	0—10	10—20	0—10	10—20	0—10	10—20
Вспашка на глубину 20—22 см (контроль)	13,32	12,07	16,08	14,05	14,70	13,06
Вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	13,69	12,16	18,22	14,60	15,95	13,38
Четыре лущения почвы на глубину 10—12 см	13,56	11,98	18,58	14,40	16,05	13,19

полупара оказывали различные влияния на распределение P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по профилю пахотного слоя. Содержание этого вещества в слое 0—10 см было на полупаре после плужной обработки на 1,25 мг, а в слое 10—20 см — на 0,32 мг на 100 г почвы больше, чем на контроле, на полупаре с бесплужной обработкой — соответственно на 1,35 мг в слое 0—10 см и на 0,13 мг в слое 10—20 см. Этот факт является одним из положительных результатов полупара как в системе плужной, так и в системе бесплужной обработки, а наиболее вероятной его причиной было улучшение водного и теплового режимов почвы при дополнительных обработках как культиватором, так и дисковым орудием. Так, содержание подвижной фосфорной кислоты в верхней половине пахотного слоя как по полупару с плужной, так и по полупару с бесплужной обработкой в среднем за вегетационный период было на 2,57—2,86 мг на 100 г почвы выше, чем в нижней половине пахотного слоя.

**Содержание обменного калия (K<sub>2</sub>O).** О том, как влияет полупар на содержание в почве обменного калия, показывают результаты опытов, приведенных в табл. 11. Средний запас обменного калия в слое 0—10 см за вегетационный период по полупару, который после вспашки обрабатывали культиватором, равнялся 18,39 мг, а в слое 10—20 см — 16,00, то есть выше, чем в контроле, на 1,64 и 1,22 мг. По полупару бесплужной обработки почвы он был равен соответственно 19,07 и 16,19 мг на 100 г почвы, что больше, чем на контроле, на 2,32 и 1,41 мг.

Распределение этих показателей по вертикальному профилю пахотного слоя, как видно из таблицы, тоже было неравномерным. В верхней его половине по всем вариантам обработки почвы было на 1,97; 2,39; 2,88 мг на 100 г почвы больше, чем в нижней, причем с полупаровой обработкой выше. Эти различия обусловлены тем, что минеральные удобрения вносили под весеннюю

**11. Влияние полупаровой обработки почвы на содержание обменного калия в пахотном слое (среднее за 1977—1979 гг.)**

Варианты опытов	K <sub>2</sub> O (обменный) по Масловой, мг на 100 г почвы					
	сев		уборка		среднее за вегетацию	
	0—10	10—20	0—10	10—20	0—10	10—20
Вспашка на глубину 20—22 см (контроль)	15,35	13,20	18,15	16,36	16,75	14,78
Вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	16,35	14,01	20,44	17,99	18,39	16,00
Четыре лущения почвы на глубину 10—12 см	16,75	14,45	21,39	17,93	19,07	16,19

культивацию, в результате чего вся их масса находилась в верхней половине пахотного слоя.

**Содержание гумуса.** Одним из главнейших показателей плодородия почвы является гумус. Он улучшает физико-химические, физические и биологические свойства почвы, а также является источником азотного питания растений.

Нами проведены многочисленные исследования по изучению влияния дополнительных культиваций и дискований дерново-подзолистой суглинистой почвы на содержание в ней гумуса. Их результаты показали (табл. 12), что как дополнительные культивации в системе плужной основной обработки, так и дополнительные дискования в системе бесплужной основной обработки на показатели изменения гумуса в почве не оказали никакого

**12. Влияние полупаровой обработки почвы на содержание гумуса в пахотном слое (среднее за 1977—1979 гг.)**

Вариант опытов	Гумус по Тюрину, %		
	сев	уборка	среднее за вегетацию
Вспашка на глубину 20—22 см (контроль)	1,98	2,00	1,98
Вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	1,99	2,03	2,01
Четыре лущения почвы на глубину 10—12 см	1,99	1,99	1,99

влияния — запас гумуса в почве на всех вариантах остался неизменным.

Следовательно, под влиянием дополнительных обработок хотя и усиливается минерализация растительных остатков в дерново-подзолистой суглинистой почве, но при этом за счет внесения минеральных удобрений устраняется недостаток кальция и возникают благоприятные условия для образования гумуса. Благодаря этому на протяжении наших исследований не было обнаружено изменений показателя гумуса.

**Динамика нитратного азота ( $\text{NO}_3$ ).** Для питания растений важное значение имеет мобилизация органического вещества в почве и переход азота в усвояемые для растений минеральные формы. Наиболее благоприятной для нитрификации является влажность почвы, соответствующая 40—70 % от полной влагоемкости. Повышение влажности за пределы 70 % ослабляет нитрификацию сильнее, чем ее снижение за пределы 40 %.

Большое значение для усиления процесса нитрификации имеет структурное состояние почвы, так как в ней создаются благоприятные водно-воздушные условия. Известно, например, что многократная обработка полей с пропашными культурами обеспечивает более интенсивный процесс нитрификации.

При применении дискования в пахотном слое и в особенности в верхней части ее накапливается больше нитратов, чем при проведении вспашки.

Многие авторы считают причиной низкого плодородия дерново-подзолистых почв относительный недостаток доступных для растений питательных веществ и в первую очередь усвояемого азота и что перемешивание генетических горизонтов не способствует улучшению физико-химических свойств почвы и повышению урожаев возделываемых культур.

Главной задачей зяблевой обработки почвы является активизация деятельности процесса нитрификации. Это особенно важно там, где осень короткая и сравнительно холодная. Температурный режим в сентябре и начале октября в Белоруссии еще достаточно благоприятен для развития процессов нитрификации, а в конце октября деятельность микроорганизмов вообще затухает. Причиной является понижение температуры, повышение влажности и уплотнение почвы. Возникает необходимость дополнительного рыхления вспаханной зяби. Многими исследователями доказано, что дополнительные обработки зяби осенью активизируют деятельность микрофлоры, благодаря чему в почве образуется больше нитратов. Из табл. 13 видно, что если количество нитратов в наших опытах за период с 25—28 августа по 25—28 сентября увеличилось на обычной зяби на 21,9 %, то с применением полупаровых обработок — на 44,2—44,5 %. Нитраты, накопившиеся в почве, не исчезают глубокой осенью и сохраняются до весны, причем количество их в весенний период прямо пропорционально осенним запасам. На варианте с дополнительными дискованиями нитратов в мае было на 69,4 %, а после культиваций на 63,9 % больше, чем на контроле.

**13. Влияние полупаровой обработки почвы на содержание нитратов в пахотном слое во время проведения полупаровой обработки и ранней весной (среднее за 1976—1979 гг.)**

Варианты опытов	Количество NO <sub>3</sub> на 1 кг почвы, мг					
	После первой обработки 25—28/VIII	После четвертой обработки 25—28/IX	Увеличение по отношению к 25—28/VIII		В мае	
			на 1 кг почвы, мг	%	всего	% к контролю
Вспашка на глубину 20—22 см (контроль)	9,6	11,7	2,1	121,9	10,8	100
Вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	11,3	16,3	5,0	144,2	17,7	163,9
Четыре лущения почвы на глубину 10—12 см	12,8	18,5	5,7	144,5	18,3	169,4

В начале вегетационного периода нитратов в почве обычно бывает меньше, так как при высоком ее увлажнении и при пониженной температуре нитрификация подавляется. Максимальной интенсивности она достигает в июне, когда складываются наиболее благоприятные водно-воздушные и температурные условия.

Интенсивность нитрификации неразрывно связана с агротехникой возделывания культур в севообороте. Под пропашными культурами количество нитратов в почве выше, чем под культурами сплошного сева. В стадии полного созревания растений количество нитратов в почве достигает минимума из-за использования растениями их в более ранние фазы своего развития и затухания процесса нитрификации в условиях высокой плотности

**14. Влияние полупаровой обработки почвы на содержание нитратов в пахотном слое (0—20 см) во время вегетации ячменя (среднее за 1977—1979 гг.)**

Варианты опытов	Количество NO <sub>3</sub> на 1 кг почвы, мг					
	12 мая	12 июня	12 июля	10 августа	среднее за вегетацию	% к контролю
Вспашка на глубину 20—22 см (контроль)	10,8	27,3	20,7	2,8	15,4	100
Вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	17,7	31,2	27,0	6,5	20,6	133,8
Четыре лущения почвы на глубину 10—12 см	18,3	31,5	28,8	6,0	21,1	137,0

почвы и недостатка воздуха. Количество нитратов в почве изменяется в соответствии с климатическими особенностями каждого года. Данные (табл. 14) показывают, что на вариантах полупаровой обработки в среднем за вегетацию ячменя количество нитратов было на 33,8 и 37 % больше, чем на контроле.

Проведенные исследования действия полупаровой обработки на некоторые элементы пищевого режима почвы показали, что она стимулирует процесс мобилизации и накопления подвижных форм фосфора и калия в пахотном слое, способствует повышению содержания нитратов за счет увеличения минерализации растительных остатков и активизации деятельности микроорганизмов. В результате полупар на процесс гумусообразования не оказывает никакого влияния.

## **ВЛИЯНИЕ ПОЛУПАРОВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СТРУКТУРУ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ**

Структура урожая есть количественное и качественное выражение жизнедеятельности элементов и органов растения, определяющих величину урожая и отражающих взаимодействие организма и среды. Она показывает, за счет каких элементов и при какой доле их участия формируется высокий урожай.

Урожай зерновых определяют три компонента: величина продуктивных стеблей, количество зерен в колосе и масса 1000 зерен.

В наших опытах, несмотря на то что в течение вегетации ячменя метеорологические условия для всех вариантов опыта были одинаковыми и норма высева была одна и та же, все показатели структуры урожая были различными. Так, в наших опытах, где после вспашки полупаровую обработку проводили культиватором и боронами в 1—3 следа, количество продуктивных стеблей составляло соответственно 476; 606; 626 штук на 1 м<sup>2</sup>; продуктивная кустистость — 2,0; 2,2; 2,2; длина колоса — 7,2; 8,5; 8,5 см, число зерен в колосе — 18,0; 19,7; 19,7; масса зерна в колосе — 0,80; 1,06; 1,06 г; масса 1000 зерен — 35,3; 40,4; 41,8 г и натурный вес — 511; 623; 623 г/л (табл. 15).

При проведении полупаровой обработки тяжелой дисковой бороной в 1—4 следа количество продуктивных стеблей составляло соответственно 413; 476; 620; 613 штук на 1 м<sup>2</sup>; продуктивная кустистость — 1,7; 1,8; 2,2; 2,2; длина колоса — 6,2; 7,8; 9,0; 9,1 см; число зерен в колосе — 15,3; 16,9; 21,8; 20,3; масса зерен в колосе — 0,60; 0,76; 1,04; 1,02 г; масса 1000 зерен — соответственно 31,7; 34,6; 41,3; 42,3 г и натурный вес — 478; 529; 631; 617 г/л (табл. 16).

Количество продуктивных стеблей при полупаровой обработке ячменя культиватором с бороной в один, два и три следа соответственно равнялось 440; 486; 526 шт/м<sup>2</sup>; продуктивная кустистость — 1,9; 2,0; 2,0; длина колоса — 7,1; 7,2; 7,6 см; число зерен в колосе — 17,0; 17,5; 18,3; масса зерен в колосе — 0,73; 0,78;



**15. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после вспашки, на структуру урожая ячменя (среднее за 1977—1979 гг.)**

Вариант опыта	Количество стеблей, шт/м <sup>2</sup>		Кустистость		Колос			Масса 1000 зерен, г	Натурный вес, г/л
	всего	продуктивных	общая	продуктивная	длина, см	число зерен	масса зерен		
Вспашка на глубину 20—22 см (контроль)	580	446	2,4	1,8	7,2	17,6	0,75	33,8	492
Вспашка на глубину 20—22 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием	622	476	2,6	2,0	7,2	18,0	0,80	35,3	511
Вспашка на глубину 20—22 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием	830	606	2,9	2,2	8,5	19,7	1,06	40,4	623
Вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	844	626	2,9	2,2	8,5	19,7	1,06	41,8	623

**16. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороней, на структуру урожая ячменя (среднее за 1977—1979 гг.)**

Вариант опыта	Количество стеблей, шт/м <sup>2</sup>		Кустистость		Колос			Масса 1000 зерен, г	Натурный вес, г/л
	всего	продуктивных	общая	продуктивная	длина, см	число зерен	масса зерен		
Вспашка на глубину 20—22 см (контроль)	580	446	2,4	1,8	7,2	17,6	0,75	33,8	492
Лущение почвы на глубину 10—12 см	540	413	2,5	1,7	6,2	15,3	0,60	31,7	478
Два лущения почвы на глубину 10—12 см	620	476	2,4	1,8	7,8	16,9	0,76	34,6	529
Три лущения почвы на глубину 10—12 см	834	620	2,9	2,2	9,0	21,8	1,04	41,3	631
Четыре лущения почвы на глубину 10—12 см	825	613	3,0	2,2	9,1	20,3	1,02	42,3	617

0,86 г; масса 1000 зерен — 31,9; 35,5; 38,7 г и натурный вес — 482; 506; 535 г/л (табл. 17).

После дискования в 1—3 следа перед вспашкой (табл. 18) количество продуктивных стеблей увеличилось с 446 до 580 шт/м<sup>2</sup>, продуктивная кустистость — с 1,9 до 2,1; длина колоса — с 7,3 до 7,9 см; число зерен в колосе — от 18,2 до 20,1; масса зерна в колосе — с 0,78 до 0,92 г; масса 1000 зерен — с 34,3 до 40,8 г; на-

**17. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после дискования, на структуру урожая ячменя (среднее за 1977—1979 гг.)**

Вариант опыта	Количество стеблей		Кустистость		Колос			Масса 1000 зерен, г	Натуральный вес, г/л
	всего	продуктивных	общая	продуктивная	длина, см	число зерен	масса зерна, г		
Вспашка на глубину 20—22 см (контроль)	580	446	2,4	1,8	7,2	17,6	0,75	33,8	492
Лущение почвы на глубину 10—12 см	540	413	2,5	1,7	6,2	15,3	0,60	31,7	478
Лущение почвы на глубину 10—12 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием	600	440	2,6	1,9	7,1	17,0	0,73	31,9	482
Лущение почвы на глубину 10—12 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием	641	486	2,5	2,0	7,2	17,5	0,78	35,5	506
Лущение почвы на глубину 10—12 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	690	526	2,7	2,0	7,6	18,3	0,86	38,7	535

**18. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороней перед вспашкой, на структуру урожая ячменя (среднее за 1977—1979 гг.)**

Вариант опыта	Количество стеблей, шт/м <sup>2</sup>		Кустистость		Колос			Масса 1000 зерен, г	Натуральный вес, г/л
	всего	продуктивных	общая	продуктивная	длина, см	число зерен	масса зерна, г		
Вспашка на глубину 20—22 см (контроль)	580	446	2,4	1,8	7,2	17,6	0,75	33,8	492
Лущение почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см	562	446	2,4	1,9	7,3	18,2	0,78	34,3	491
Два лущения почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см	782	560	2,9	2,1	7,9	19,5	0,91	39,9	566
Три лущения почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см	821	580	2,9	2,1	7,6	20,1	0,92	40,8	571

турный вес — с 491 до 571 г/л. Поверхностные обработки, проводимые до и после вспашки, оказывали аналогичное влияние.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что полупаровая обработка почвы положительно влияет на условия роста, развития и формирования урожая ячменя.

Одним из показателей благоприятного влияния полупаровой обработки зяби на рост и развитие растений ячменя является густота их всходов. В исследованиях все дополнительные обработки способствовали повышению густоты растений.

В среднем за три года (1977—1979) полевая всхожесть ячменя на участках, где проводили дополнительно одну, две и три культивации с боронованием после вспашки, соответственно на 8,1; 12,5; 12,0 % больше, чем при одной вспашке.

Участки, обработанные тяжелой дисковой бороной в три-четыре следа, выделялись дружными всходами ячменя, темно-зеленой их окраской, а полевая всхожесть семян на них была на 8,7—14,6 % больше, чем на контроле. На участках, где зябь обрабатывали тяжелой дисковой бороной в один след, было много сорной растительности.

Полевая всхожесть семян ячменя при двух и трех культивациях после дискования повышалась соответственно на 3,0 и 3,2 % в сравнении с контролем, тогда как проведение только одной культивации после дискования положительного влияния на этот показатель не оказывало.

Такая же закономерность была отмечена и при проведении полупаровой обработки, выполненной тяжелой дисковой бороной перед вспашкой. Если при одном лушении почвы с последующей вспашкой в сравнении с одной вспашкой на глубину пахотного горизонта полевая всхожесть была больше на 3,3 %, то при двух и трех соответственно на 11,7 и 13,1 %.

Проведение мелких обработок до и после вспашки одинаково влияло на посевную всхожесть. Такая же картина сохранилась до уборки урожая. На вариантах с дополнительными обработками как в системе основной плужной, так и в системе основной поверхностной обработки ячмень отличался хорошей густотой растений, высоким стеблестоем и более мощным колосом.

Положительное влияние полупаровой обработки зяби на увеличение урожайности отмечается многими авторами. Нашими исследованиями установлено (рис. 34), что если после одной вспашки было получено в среднем за три года 31,7 ц/га ячменя, то дополнительно введенный в систему обработки полупар из одной, двух и трех культиваций повысил сбор зерна этой культуры в пересчете на гектар пашни до 33,7; 35,6; 36,8 ц. Это на 6,3; 12,3; 16,1 % больше, чем на контроле.

При однократной обработке зяби тяжелой дисковой бороной (рис. 35) урожай ячменя составил 30,5 ц/га, а при дву-, трех- и четырехкратной — соответственно 32,4; 39,1; 38,3 ц/га. Это на 2,2; 23,3; 20,8 % больше, чем на контроле.

Полупаровая обработка почвы, проводимая культиватором и боронами после лушения стерни (рис. 36), положительно влияла

на урожай только после двух и трех культиваций. Урожай зерна ячменя при этом составил соответственно 33,6 и 34,2 ц/га, что на 6,0 и 7,9 % больше, чем на контроле, тогда как при одной культивации он был ниже контроля.

Значительному повышению урожая ячменя в наших опытах способствовали одно, два, три лущения стерни тяжелой дисковой бороной перед вспашкой (рис. 37). После одного предварительного лущения почвы получен урожай зерна ячменя 32,6 ц/га. Это на 2,8 % больше, чем при одной вспашке, а после двух-трех лущений перед вспашкой урожай равнялся соответственно 37,1 и 38,6 ц/га, или на 17,0 и 21,8 % выше, чем при одной вспашке. Такая же закономерность прослежена и при проведении мелких обработок до и после вспашки (рис. 38). После одной-двух культиваций, проведенных после лущения со вспашкой, урожай зерна ячменя составил 34,1 и 35,0 ц/га, или на 7,6 и 10,4 % больше, чем на контроле.

Подобное отмечено и в опытах, проведенных на супесчаных почвах Гомельской области (табл. 19), где применяемая полу-

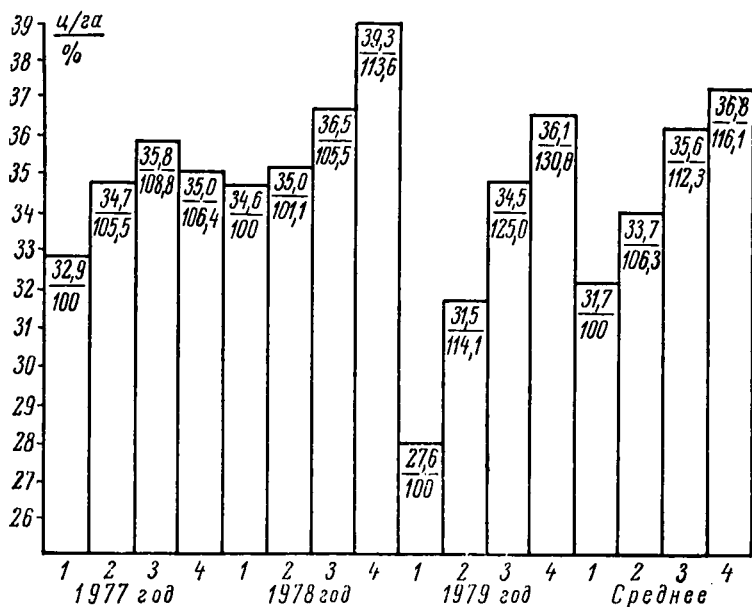


Рис. 34. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боронами после вспашки, на урожайность ячменя (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области): 1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — вспашка на глубину 20—22 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 3 — вспашка на глубину 20—22 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

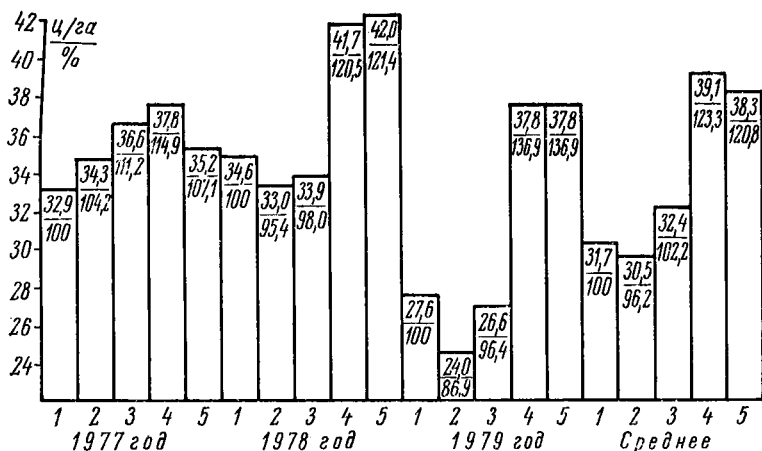


Рис. 35. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной, на урожайность ячменя (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см; 5 — четыре лущения почвы на глубину 10—12 см.

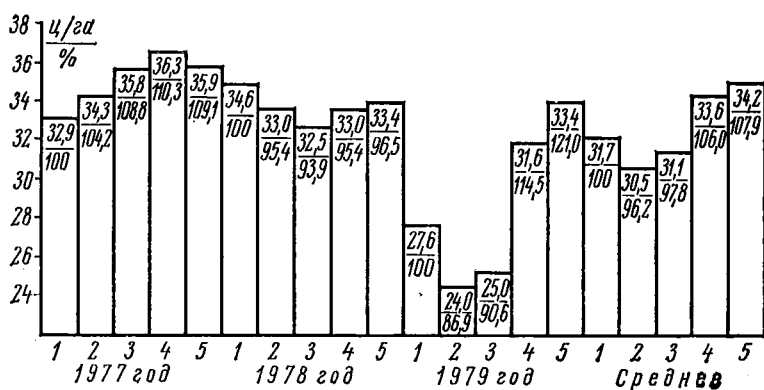


Рис. 36. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной культиватором и боровами после дискования, на урожайность ячменя (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см; 3 — лущение почвы на глубину 10—12 см + культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — лущение почвы на глубину 10—12 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием; 5 — лущение почвы на глубину 10—12 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

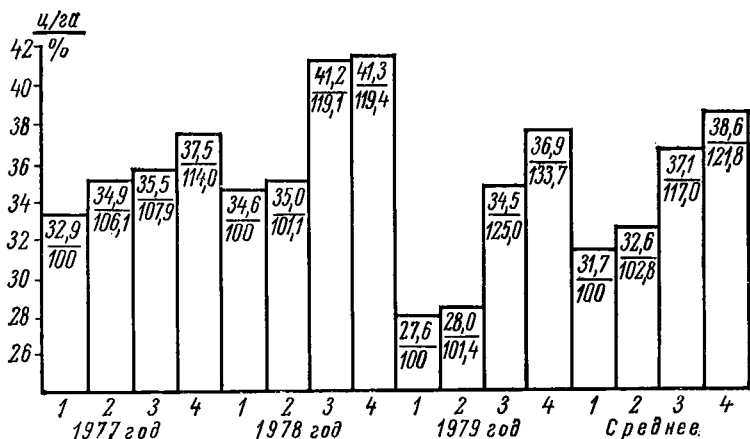


Рис. 37. Влияние полупаровой обработки почвы, выполненной тяжелой дисковой бороной перед вспашкой, на урожайность ячменя (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 3 — два лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 4 — три лущения почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см.

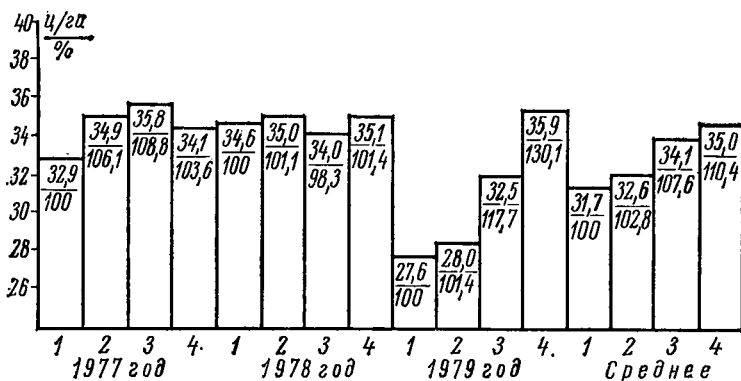


Рис. 38. Влияние мелких обработок почвы, выполненных до и после вспашки, на урожайность ячменя (почва суглинистая, колхоз им. Заслонова Толочинского района Витебской области):

1 — вспашка на глубину 20—22 см (контроль); 2 — лущение почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см; 3 — лущение почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см+культивация на глубину 10—12 см с боронованием; 4 — лущение почвы на глубину 10—12 см+вспашка на глубину 20—22 см+две культивации на глубину 10—12 см с боронованием.

19. Влияние полупаровой обработки супесчаных почв на урожайность ячменя (экспериментальная база «Липово» Калининковского района)

Вариант опыта	Средняя урожайность за 1976—1978 гг., ц/га
В-20 (контроль)	34,6
В-20 + К-10	35,2
В-20 + 2К-10	37,6
В-20 + 3К-10	38,3
В-20 (контроль)	34,6
Д-10	32,9
2Д-10	35,2
3Д-10	36,6
4Д-10	38,4
В-20 (контроль)	34,6
Д-10	32,9
Д-10 + К-10	33,0
Д-10 + 2К-10	35,1
Д-10 + 3К-10	36,7
В-20 (контроль)	34,6
Д-10 + В-20	37,2
2Д-10 + В-20	38,5
3Д-10 + В-20	38,6

Примечание. В-20 — вспашка на глубину 20—22 см; Д-10 — улучшение почвы тяжелой дисковой бороной на глубину 10—12 см; К-10 — культивация на глубину 10—12 см с боронованием.

паровая обработка почвы уничтожала сорную растительность, в том числе и пырей ползучий, увеличивала содержание влаги в пахотном слое, хорошо выравнивала поверхность поля, увеличивала урожайность ячменя. Если на контроле, где проводилась только одна вспашка, было получено 34,6 ц/га зерна, то дополнительными одна — три культивации с боронованием увеличили его соответственно до 35,2; 37,6; 38,3 ц/га

Однократное улучшение почвы, проводимое тяжелой дисковой бороной, увеличивало засоренность посевов пыреем ползучим, а следовательно, и снижало урожайность ячменя. Если на контроле получили 34,6 ц/га зерна, то по разовому дискованию только 32,9 ц/га. Дву-, трех- и четырехкратная мелкая обработка дисковой бороной повысила урожай ячменя соответственно на 0,6 ц/га; 2,0 ц/га; 3,8 ц/га.

Применение дискования взамен вспашки с последующей полупаровой обработкой культиватором и боронами также обеспечило повышение урожая зерна ячменя. После дву- и трехкратной дополнительных обработок почвы урожай увеличивался соответственно на 0,5—2,1 ц/га.

Хороший эффект получен в опыте, где проводили одно, два и три лущения стерни тяжелой дисковой бороной с последующей зяблевой вспашкой. Урожай зерна составил соответственно 37,2; 38,5 и 38,6 ц/га, в то время как на контроле только 34,6 ц/га. Таким образом, полупаровая обработка почв, проводимая различными типами почвообрабатывающих сельскохозяйственных орудий, повышает урожайность зерна.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛУПАРОВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

Для экономической оценки различных способов обработки почвы в системе полупара учитываются следующие показатели: стоимость прибавки урожая, полученной за счет применения различных способов основной обработки почвы, и дополнительные затраты на их проведение.

Согласно тарифным расценкам при вспашке на глубину 20—22 см трактором Т-74 в агрегате с плугом П-5-35 сменная норма выработки равна 6,0 га. На дискование тяжелой дисковой бороной марки БДТ-2,5 дается 10,2 га, культивацию — 15,2 га. За каждый гектар вспашки оплата труда составляет 1,14 руб., а за дискование и культивацию с боронованием — соответственно 0,60 и 0,40 руб. (табл. 20). Из данных этой таблицы видно, что расход топлива на вспашку одного гектара составляет 17,5 кг, лущение и культивацию с боронованием — соответственно 5,9 и 4,5 кг.

Расход масла составляет 0,4 % расхода горючего. К этому следует еще прибавить амортизацию техники при различных видах обработки почвы.

Следовательно, вспашка одного гектара, стоимость горючих и смазочных материалов, амортизация составляют 3 р. 38 к. Здесь не учитываются оплата на текущий ремонт и проценты на накладные расходы.

На обычной зяби средний урожай зерна ячменя за три года составил 31,7 ц/га. На варианте с дополнительно проведенными тремя культивациями и боронованием прибавка урожая зерна равнялась 5,1 ц/га. На варианте, где проводилась основная и полупаровая обработки почвы тяжелой дисковой бороной, прибавка урожая ячменя в сравнении с контролем (одна вспашка) составила 6,6 ц/га.

На варианте, где полупаровая обработка была выполнена культиватором и боронами в три следа после дискования, прибавка урожая ячменя составила 2,5 ц/га.

Прямые затраты на проведение выполненной культивации с боронованием после вспашки составили 10,64 руб/га, а лущение стерни тяжелой дисковой бороной перед вспашкой обошлось в 11,79 руб/га. Затраты на зяблевую вспашку и полупаровую обработку тяжелой дисковой бороной составляют 9,94 руб/га, а на



## 20. Затраты на проведение полупаровой обработки почвы

Вариант	Расход топлива, кг/га	Расход масла, кг/га	Прямые затраты, руб./га					Всего
			стоимость горюче-смазочных материалов	оплата труда, руб.	амортизация, текущий ремонт и хранение	накладные расходы		
В-20 (контроль)	17,5	0,07	1,96	1,14	0,96	1,01	5,07	
Л-10	5,9	0,02	0,65	0,60	0,73	0,49	2,47	
К-10	4,5	0,01	0,48	0,40	0,60	0,34	1,82	
В-20 + 3К-10	31,0	0,10	3,41	2,34	2,76	2,13	10,64	
Л-10 + 3К-10	19,4	0,05	2,09	1,80	2,53	1,60	8,02	
Л-10 + 3Л-10	23,6	0,09	2,63	2,40	2,92	1,99	9,94	
3Л-10 + В-20	35,2	0,14	3,94	2,34	3,15	2,36	11,79	
Л-10 + В-20 + 2К-10	32,4	0,11	3,57	2,54	2,89	2,27	11,27	

Примечание. В-20 — вспашка на глубину 20—22 см; Л-10 — лущение тяжелой дисковой бороной марки БДТ-2,5 на глубину 10—12 см; К-10 — культивация культиватором КПС-4 в агрегате с боронами на глубину 10—12 см.

полупаровую обработку культиватором после лущения стерни — 8,02 руб/га.

Очень эффективно перед основной обработкой почвы неоднократное ее лущение. Так, от одного, двух, трех лущений перед вспашкой прибавка урожая составила соответственно 0,9; 5,4; 6,9 ц/га. Хорошо оправдывают себя мелкие обработки до и после вспашки. От одного лущения перед вспашкой было дополнительно получено 0,9 ц/га зерна, от одной и двух культиваций после лущения и вспашки — соответственно 2,4 и 3,3 ц/га.

Стоимость 1 ц ячменя по закупочным ценам равна 9,70 руб. В наших опытах дополнительные обработки как культиватором с боронами, так и тяжелой дисковой бороной дали прибавку урожая. Из данных табл. 21 видно, что на всех вариантах полупаровой обработки почвы прибавка ячменя от 2,5 до 6,9 ц/га полностью окупает затраты на обработку почвы и дополнительную обработку урожая и дает доход 2,5—4,9 руб/га.

По всем экономическим показателям в наших опытах на первом месте было дискование тяжелой дисковой бороной в три следа в системе полупара, на втором — три дискования и вспашка на глубину пахотного горизонта, третьем — вспашка и три дополнительные культивации.

Производственное испытание при учетной площади делянки 0,5 га при трехкратной повторности (табл. 22) показало, что самый высокий урожай зерна ячменя получен на варианте замены плужной обработки тяжелой дисковой бороной — 33,7 ц/га. На участке, где полупаровую обработку почвы проводили культиватором после обычной вспашки, урожай составил 31,8 ц/га, что выше, чем на контроле, на 5,8 ц/га. Годовой экономический эффект от применения полупаровой обработки в сравнении с базовой (одной вспашкой) показан ниже.

## 21. Экономическая эффективность полупаровой обработки почвы

Вариант	Урожай, ц/га	Прибавка по отношению к контролю, ц/га	Стоимость при- бавки, руб.	Затраты на 1 ц/га, руб.			Чистый доход, руб.	На 1 рубль до- полнительных зат- рат получено чис- того дохода (оку- паемость)
				на обработку по отношению к контролю	на уборку и доработку прибавки	всего допол- нительных затрат		
В-20 (контроль)	31,7	0	—	5,07	—	—		
Л-10	30,5	-1,2	—	—	—	—		
В-20 + ЗК-10	36,8	5,1	49,47	5,56	4,59	10,15	39,32	3,87
Л-10 + ЗК-10	34,2	2,5	24,25	2,95	2,25	5,20	19,05	3,66
Л-10 + ЗЛ-10	38,3	6,6	64,02	4,87	4,94	10,81	53,21	4,92
ЗЛ-10 + В-20	38,6	6,9	66,93	6,72	6,21	12,93	54,00	4,18
Л-10+В-20+2К-10	35,0	3,3	32,01	6,20	2,97	9,17	22,84	2,49

Примечание. В-20 — вспашка на глубину 20—22 см; Л-10 — лущение тяжелой дисковой бороной марки БДТ-2,5 на глубину 10—12 см; К-10 — культивация на 10—12 см культиватором марки КПС-4 в агрегате с бородами.

## 22. Результаты производственной проверки в колхозе им. Заслонова Толочинского района Витебской области

Вариант	Урожай, ц/га	Прибавка по отношению к контролю, ц/га
Вспашка на глубину 20—22 см (контроль)	26,0	0
Лущение почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см	27,0	1,0
Лущение почвы на глубину 10—12 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	28,6	2,6
Вспашка на глубину 20—22 см + три культивации на глубину 10—12 см с боронованием	31,8	5,8
Лущение почвы на глубину 10—12 см + вспашка на глубину 20—22 см + две культивации на глубину 10—12 см с боронованием	32,0	6,0
Три лущения + вспашка на глубину 20—22 см	32,9	6,9
Четыре лущения почвы на глубину 10—12 см	33,7	7,7

1. Годовой экономический эффект:

$$\text{ЭГЭ} = (\text{ВПН} - \text{СН}) - (\text{ВПБ} - \text{СБ}) = (308,46 - 167,43) - (252,2 - 151,77) = 40,6 \text{ руб/га,}$$

где ЭГЭ — экономический годовой эффект; ВПН — вариант планируемый новый; ВПБ — вариант планируемый базовый; СН : СБ — производственные затраты нового и базового вариантов.

2. Эффективность затрат на внедрение этого агроприема:

$$\text{ЭЗВ} = \frac{\text{ЭГЭ}}{\text{ЗД}} = \frac{40,6}{15,66} = 2,59 \text{ руб/га,}$$

где ЭЗВ — эффективность затрат на внедрение; ЗД — затраты на внедрение.

3. Окупаемость затрат на внедрение:

$$T = \frac{\text{СН} - \text{СБ}}{\text{ЧДН} - \text{ЧДБ}} = \frac{167,43 - 151,77}{141,03 - 100,43} = 0,4 \text{ года,}$$

где T — срок окупаемости, лет; СН, СБ — себестоимость нового и базового варианта; ЧДН, ЧДБ — чистый доход нового и базового вариантов.

4. Снижение себестоимости затрат, %:

$$C = \frac{\text{СБ} - \text{СН}}{\text{СБ}} \times 100 = \frac{5,83 - 4,43}{5,83} \times 100 = 24,01 \text{ \%}.$$

Принимая во внимание все изложенное, мы приходим к выводу, что полупаровая обработка зяби является экономически выгодным приемом обработки почвы, способствующим повышению урожаев и культуры земледелия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Полупаровая обработка дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почв играет огромную роль в борьбе с многолетней сорной растительностью.

2. Полупаровая обработка суглинистых и супесчаных почв, проводимая культиваторами или тяжелыми дисковыми боронами, за один год уничтожает корневища пырея ползучего на 56,0—85,3 %.

3. Если одно дискование усиливает рост подземных органов пырея ползучего на 6,4—11,5 %, то повторение этой операции еще два-три раза уничтожает корневища пырея ползучего на 68,6—84,1 %.

4. Дополнительные рыхления зяби на глубину 10—12 см провоцируют всходы сорной растительности в осенний период и одновременно их уничтожают до 30,0 %.

5. Полупаровая обработка почвы в засушливую осень способствует большему накоплению продуктивной влаги в гумусовом горизонте.

6. Полупаровая обработка почв, выполненная культиваторами или тяжелыми дисковыми боронами, увеличивает урожайность ячменя на суглинистых почвах на 2,5—6,9 ц/га, а на супесчаных на 2,1—4,0 ц/га. При этом на один рубль дополнительных затрат получается три рубля чистого дохода.

7. Полупаровая обработка дерново-подзолистых почв Белоруссии хорошо подготавливает и выравнивает верхний десятисантиметровый слой почвы, что способствует ускоренному проведению весенне-полевых работ на севе яровых культур, улучшает условия для работы уборочных машин, повышает общую культуру земледелия и в конечном итоге увеличивает урожай выращиваемых сельскохозяйственных культур.

## ЛИТЕРАТУРА

- Материалы XXVI съезда КПСС.— М.: Политиздат, 1981.
- Материалы XXIX съезда Коммунистической партии Белоруссии.— Мн.: Беларусь, 1981.
- Абрамчук А. П.* Агротехнические меры борьбы с сорняками. Рекомендации.— Мн.: Ураджай, 1970, с. 8.
- Алексеев Ю. А.* О полупаровой обработке зяби в Белгородской области.— В сб.: Земледелие, 1961, № 7, с. 87—88.
- Бахтин П. У.* Проблемы обработки почвы.— М.: Знание, 1969, с. 59.
- Белов Г. Д.* Обработка дерново-подзолистых супесчаных почв Белоруссии.— Мн.: Ураджай, 1975, с. 132.
- Белов Г. Д., Лукашеня П. П., Симченков Г. В., Молчан В. П., Расолько Я. А.* Полупаровая обработка дерново-подзолистых почв Белоруссии. Рекомендации.— Мн.: Ураджай, 1980, с. 16.
- Белов Г. Д., Молчан В. П.* Полупаровая обработка супесчаных почв Гомельской области.— В сб.: Пути повышения урожайности полевых культур, т. 12.— Мн.: Ураджай, 1981, с. 37.
- Беляк С., Гуня-Ожог А.* Овес — культура выгодная.— Сельская газета, 1980, 29 февраля.
- Беляк С.* Ячмень — богатырь.— Сельская газета, 1981, 9 марта.
- Благирева Т. Д.* Наш опыт химвполки.— В сб.: Защита растений 1978, № 3, с. 16—17.
- Вильямс В. Р.* Собрание сочинений. Том VI.— М.: Сельхозиздат, 1951, с. 335.
- Гаврилов А. Г.* Сочетание агротехнических и химических мер борьбы с пыреем ползучим в посевах льна-долгунца.— Тр. ВНИИ льна, 1970, вып. 8, с. 315—348.
- Гедройц К. К.* Учение о поглотительной способности почв.— М.: Сельхозиздат, 1933, с. 36.
- Доспехов Б. А., Болоболова В. М.* Влияние различных способов основной обработки на агрофизические свойства и урожай.— Известия ТСХА, 1959, № 6, с. 57—69.
- Котт С. А.* Биология сорных растений.— М.: Колос, 1960, с. 45.
- Краснобрыж С. М.* Как был получен рекордный урожай.— Земледелие, 1980, № 1, с. 31.
- Мальцев А. И.* Сорная растительность в СССР и меры борьбы с ней.— М.— Л.: Сельхозиздат, 1962, с. 272.
- Ревут И. Б.* Физика почв.— Л.: Колос, 1972, с. 220—318.

*Сапожников Н. А.* Особенности системы обработки почвы в северных областях нечерноземной полосы.— Земледелие, 1959, № 9, с. 21—29.

*Тинджулис А. П.* и др. Плотность почвы и рост растений. Доклад на Всесоюзном техническом совещании.— Л., 1968, с. 333—337.

*Храмцов Н.* Агротехника плюс мастерство.— Сельская газета, 1981, 17 марта.

*Чесалин Г. А.* Сорные растения и борьба с ними.— М.: Колос, 1975, с. 48—49.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Полупаровая обработка почвы — эффективный прием в борьбе с сорной растительностью	4
Влияние полупаровой обработки на агрофизические свойства почвы	25
Влияние полупаровой обработки на агрохимические свойства почвы	42
Влияние полупаровой обработки почвы на структуру и урожайность ячменя.	47
Экономическая эффективность полупаровой обработки почвы	55
Заключение	59
Литература	60

*Георгий Дмитриевич Белов,  
Ядвига Афанасьевна Расолько*

## ПОЛУПАРОВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Заведующий редакцией *А. И. Макаревич*. Редактор *В. Д. Новик*. Художественный редактор *П. Ф. Барздыко*. Технический редактор *Л. Н. Родова*. Корректор *К. А. Степанова*.

ИБ № 1187

Сдано в набор 15.04.82. Подписано к печати 21.10.82. АТ 04697. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага типогр. № 2. Гарнитура литературная. Высокая печать. Усл. печ. л. 3,36. Усл. кр.-отт. 3,57. Уч.-изд. л. 3,77. Тираж 7000 экз. Заказ 2533. Цена 15 к.

Издательство «Ураджай» Государственного комитета Белорусской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 220600, Минск-4, проспект Машерова, 11.

Минское производственное полиграфическое объединение им. Я. Коласа. 220005, Минск, Красная, 23,



ИЗДАТЕЛЬСТВО «УРАДЖАЙ»  
ВЫПУСКАЕТ В 1983 г. КНИГУ

**Шиповский А. К. Повышение устойчивости зерновых культур к полеганию**

В книге рассматриваются физико-биохимические причины полегания посевов зерновых культур. На основании научных исследований и опыта передовых хозяйств республики автор рекомендует пути повышения устойчивости этих растений к полеганию за счет подбора сортов, соблюдения оптимальных сроков сева, нужных доз удобрений, применения тура, кампозана и других ретардантов. Особое внимание уделяется влиянию ретардантов на фотосинтез растений, устойчивость их к болезням, формирование урожая и его качество.

Для руководителей хозяйств, агрономов, агрохимиков, слушателей и преподавателей народных университетов сельскохозяйственных знаний.

*Эту книгу можно будет приобрести в магазинах Белкниготорга и Белкоопсоюза.*

*Пользуйтесь услугами магазина «Книга — почтой».*