

А97
55

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ОМСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ С. М. КИРОВА

Н. М. Бакаев

**АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ЗАДЕРЖАНИЯ ТАЛЫХ ВОД
В ЦЕЛИНОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

06.01.01

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Омск 1967

Министерство сельского хозяйства СССР

Омский сельскохозяйственный институт имени С. М. Кирова

Н. М. БАКАЕВ

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ЗАДЕРЖАНИЯ ТАЛЫХ ВОД

В ЦЕЛИНОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

**Научный руководитель -
доктор сельскохозяйствен-
ных наук С. С. СЛОБНИКОВ**

Омск 1967

Защита диссертации Н. М. Бакаевым состоится на заседании
объединенного Совета агрономического, зоотехнического и эконо-
мического факультетов Омского сельскохозяйственного института
имени С. М. Кирова 7.VII - 1967 г.

Замечания и отзывы по данной работе просим направлять по
адресу: г. Омск, ГСП - 29, Омский сельскохозяйственный институт
имени С. М. Кирова, ученому секретарю совета.

Ректорат института

Н. М. Бакаев,
заведующий лабораторией
влагонакопления ВНИИЗХ

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ЗАДЕРЖАНИЯ ТАЛЫХ ВОД В ЦЕЛИНОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

(Шортанды 1967 г., стр. 142, в тексте 33 таблицы, 16 фотоснимков и диаграмм, в приложении 20 таблиц, список литературы состоит из 190 названий, из которых 7 на иностранном языке).

Решениями XXIII съезда КПСС намечено увеличить в 1966-1970 гг. среднегодовой объем производства сельскохозяйственной продукции на 25% по сравнению с предыдущей пятилеткой. При этом главное значение для подъема всех отраслей сельского хозяйства будет иметь производство зерна. Среднегодовой сбор зерна в новом пятилетии намечается поднять на 30% и довести до 167 млн т.

Значительный вклад в эту большую общенародную задачу должны внести совхозы и колхозы северных областей Казахстана. План заготовок зерна по этим областям составляет 443 млн пудов, в том числе по Целиноградской области - 140 млн пудов.

Для выполнения этой задачи необходимо провести большую работу по повышению культуры земледелия, внедрению передовых агротехнических приемов, применению в производстве новых достижений сельскохозяйственной науки.

В настоящее время на Севере Казахстана разрабатываются и внедряются в производство многие прогрессивные приемы земледелия, отвечающие особенностям почвенно-климатических условий, такие как безотвальная обработка почвы с сохранением стерни, чистые пары, правильное использование минеральных удобрений и химических средств борьбы с сорняками.

Однако, в засушливых условиях открытой степи максимальный эффект от внедрения любых приемов агротехники может быть достигнут только при достаточном обеспечении растений влагой. Это положение находит убедительное подтверждение на полях совхозов.

и колхозов Целиноградской области, где в благоприятные по увлажнению годы урожай основной культуры - яровой пшеницы, достигает 15-20 ц с га, а в засушливые годы снижается до 2-3 и менее центнеров.

Улучшение водного режима почв в этой зоне возможно, главным образом, за счет зимних осадков.

На территории Целиноградской области осадков в виде снега выпадает свыше 90 мм, что составляет около 30% от годовой нормы.

Для сохранения и накопления снега в хозяйствах области на значительных площадях проводится снегозадержание посредством снежных валиков, нарезаемых тракторными снегопахами и путем оставления стерни зерновых культур.

Однако, накоплением снега на полях еще не решается проблема полного использования зимних осадков. Завершающим звеном в системе влагонакопительных мероприятий должны стать приемы задержания талых вод. Без проведения водозадерживающих мероприятий с полей, имеющих даже небольшие уклоны, стекает в среднем около 50% снеговой воды. По многолетним данным ежегодный сток талых вод составляет около 200 куб. м с 1 га.

Стекающая с полей, талая вода не только безвозвратно теряется, но и наносит значительный ущерб сельскому хозяйству, смывая верхний, наиболее плодородный слой почвы и образуя промоины и овраги.

Повышенный сток талых вод обуславливается некоторыми природными факторами, характерными для Целиноградской области: волнистый рельеф пашни, глубокое промерзание почвы и короткий период снеготаяния препятствуют впитыванию снеговых вод. С площади пашни 5,7 млн га среднегодовой сток талых вод в области составляет свыше 1 млрд куб. м. В пяти областях Северного Казахстана на сток расходуется ежегодно около 5 млрд куб. м снеговой воды.

- Несмотря на интенсивный сток, задержание талых вод на полях совхозов и колхозов почти не проводится. Такое положение объясняется слабой изученностью вопроса, отсутствием надежных приемов задержания талых вод и средств их механизации.

Большинство проведенных исследований не завершалось обстоятельной производственной проверкой и оценкой экономической эффективности рекомендуемых приемов, поэтому многие способы, опи-

санные в литературе, не нашли распространения в производстве.

В нашей работе была составлена задача испытать известные агротехнические приемы задержания талых вод на паровых полях и зяби, определить их значение для уменьшения стока воды и смыва почвы, установить их влияние на урожай яровой пшеницы, выявить и разработать наиболее эффективные приемы водозадержания, а также создать средства механизации перспективных способов. Конечной целью работы являлось разработка рекомендаций по внедрению в производство наиболее перспективных приемов задержания талых вод на полях.

Почвенно-климатические условия района проведения опытов

По климатическим условиям район проведения опытов находится в зоне умеренно-засушливой степи. Среднегодовое количество осадков составляет 302 мм с колебаниями по годам от 150 до 450 мм. За три летних месяца выпадает в среднем 120 мм или 40% годовой нормы осадков. Максимум осадков отмечается в июле (47 мм).

Осень сравнительно сухая. За сентябрь и октябрь выпадает всего 48 мм. Зимние осадки составляют около 30% годовой нормы (92 мм). Снежный покров устанавливается обычно в начале ноября и удерживается до первой декады апреля. Средняя высота снега к концу зимы составляет 20-30 см при высокой плотности (0,30-0,35). В период от схода снега до посева выпадает незначительное количество осадков - около 30 мм. Средняя температура наиболее теплого месяца (июля) $+20,4^{\circ}$, самого холодного (января) $-17,7^{\circ}$. Сумма эффективных температур за время вегетации (май-август) составляет 2156° . Средняя продолжительность безморозного периода - 102, наибольшая - 168, наименьшая - 73 дня. Характерной чертой климата является майско-июньская засуха, которая повторяется примерно в три года из четырех.

В районе проведения опытов сильно развита ветровая деятельность. Среднегодовая скорость ветра равна 5,2 м/сек, число дней с сильными ветрами (свыше 15 м/сек) достигает 29.

Почва опытных участков - южный карбонатный тяжелосуглинистый чернозем.

Гумусовый горизонт распространяется до 35-50 см. Среднее содержание гумуса в пахотном слое (0-20 см) составляет 4-5%.

Запас влаги в метровом слое почвы при наименьшей влагоемкости составляет 360 мм, продуктивной влаги - 175 мм. Объемный вес пахотного горизонта 0,95-1,02, нижних слоев - 1,54 г/см³.

Опыты проводились на полях с уклоном 1-2°. Испытание агротехнических приемов задержания талых вод проведено в 1958-1963 гг. в различных погодных условиях.

Годы проведения опытов существенно различались по погодным условиям, что характерно для климата этого района. 1958 и 1960 гг. можно отнести к увлажненным, с поздним наступлением весны, прохладной первой половиной лета (1960 г. - с недостатком тепла за весь вегетационный период).

1959 и 1961 гг. были близкими к средним, с засушливой первой половиной лета и максимумом осадков в июле.

1962 г. - с засухой во второй половине лета, 1963 - с острой засухой в течение всей вегетации.

В 1958, 1959 и 1960 гг. зимы были многоснежными, таяние снега позднее и сравнительно интенсивное, с большим стоком талых вод.

В последующие годы (1961-1963) снега было меньше нормы, сход его наблюдался рано - в конце марта - начале апреля при незначительном поверхностном стоке.

Программа и методика исследований

В программу исследований были включены вопросы по 3 разделам:

1) изучение приемов задержания талых вод на паровых полях, 2) задержание талых вод по зяби, 3) комплекс приемов по задержанию снега и талых вод.

Из-за отсутствия каких-либо сведений о влиянии в местных условиях известных по литературе приемов задержания талых вод, опыты по первому разделу проводились в два этапа: в первый год в плевовой опыт было включено 8 различных приемов для предварительной их оценки и отбора наиболее перспективных приемов. Испытывалось бороздование поперек склона, перекрестное бороздование, прерывистое бороздование, земляные валики поперек склона.

зигзагообразные валики поперек склона, валики и борозды, нарезаемые плугом с увеличенным отвалом, микролиманы. В последующие годы изучение перспективных способов проводилось по следующей схеме:

1. Пар чистый - контроль.
2. Микролиманы.
3. Лунки.

Опыты закладывались по пару, обработанному безотвальными орудиями. Площадь делянки - 2 га, повторность 2-4-кратная. Борозды нарезались культиватором-окучником. Глубина их - 20 см, ширина в верхней части - 30 см, расстояние между бороздами 4 м. Поделка валиков проведена плугом с грейдерным рабочим органом. Высота их 20-25 см, ширина у основания 25-30 см, расстояние между валиками - 7 м. Лунки нарезались дисковым лункообразователем ЛОД-10.

Опыты по изучению приемов задержания талых вод по зяби закладывались по схеме:

1. Отвальная вспашка вдоль склона (контроль).
2. Отвальная вспашка поперек склона.
3. Лунки по отвальной вспашке.
4. Обработка плоскорезом.
5. Глубокое рыхление.
6. Гребнистая вспашка.

Предшественником на опытных участках была яровая пшеница, посеянная первой или второй культурой после пара. Площадь делянки 1 га, повторность 3-кратная. Обработка плоскорезом проводилась на глубину 12-14 см, а глубокорыхлителями и отвальными плугами на 22-25 см.

Изучение комплекса мероприятий по задержанию снега и талых вод проводилось по следующей схеме:

1. Без кулис, зябь отвальная (контроль).
2. Без кулис, обработка плоскорезом.
3. Глубокая безотвальная обработка между кулисами.
4. То же + лунки.
5. Обработка плоскорезом между кулисами.
6. То же + лунки.

Для накопления снега выращивались кулисы из позднеспелого подсолнечника сорта Белозерный гигант ВСХИ в посевах яровой пшеницы. Кулисы 2-рядные с расстоянием между рядками 90 см при ширине межкулисных пространств 30 м.

Площадь каждой делянки 0,9 м (30 x 300 м). Повторность 3-кратная.

Агротехника в опытах была, общепринятой для опытного хозяйства ВНИИЗХ. Сорты яровой пшеницы: Акмолинка I и Саратовская 29. Способ посева - рядовой. Норма высева - 3,5 млн зерен на I га.

Исследования в опытах проводились по следующей методике:

I. Водно-физические свойства почвы опытных участков определялись по десятисантиметровым слоям на глубину 1,5 м такими способами:

- а) наименьшая (полевая) влагоемкость почвы - методом залива площадок водой. Размер площадок - 2 x 2 м;
- б) коэффициент завядания яровой пшеницы - по С. И. Долгову;
- в) максимальная гигроскопичность почвы - по А. В. Николаеву;
- г) объемный вес почвы - методом взятия монолитов с ненарушенным сложением цилиндрами диаметром 10 см;
- д) удельный вес твердой фазы почвы - пикнометрическим методом.

2. Влажность почвы определялась по 10-сантиметровым слоям на глубину 1,5 м в шестикратной повторности в сроки: перед уходом в зиму, весной до посева, перед уборкой урожая. Образцы высушивались в электрическом сушильном шкафу при температуре 105° до постоянного веса. Продолжительность сушки 16 часов. Запас влаги рассчитывался в миллиметрах по показателям влажности и величины объемного веса почвы.

3. Наблюдения за отложением снега проводились в начале и в середине зимы, а также перед таянием. При последнем наблюдении проводились замеры высоты снежного покрова в 100 точках на каждом варианте и плотности снега весовым снегомером ВС-43 в 30 точках. По показателям высоты и плотности снега рассчитывался запас воды в нем.

4. В период схода снега и стока талых вод ежедневно проводились визуальные наблюдения. При этом отмечались сроки и интенсивность таяния снега, сток воды и смыв почвы.

Наиболее характерные особенности различных приемов задержания талых вод и их влияние на уменьшение стока и смыва ежегодно весной фотографировались.

5. Фенологические наблюдения проводились на закрепленных площадках.

6. Количество лунок на I га подсчитывали непосредственно в поле на площадках в 0,1 га (10 x 10 м) в 3-4-кратной повторности.

7. Объем лунок определялся путем заполнения их водой в двадцатикратной повторности. При этом для предупреждения фильтрации лунки застилались водонепроницаемой полиэтиленовой пленкой.

В дополнение к прямому измерению, объем лунок вычислялся по формуле:

$$V = \frac{I}{3000} \pi \cdot a \cdot b \cdot h \text{ л,}$$

где a – половина длины, b – половина ширины, h – глубина лунки в сантиметрах.

8. Учет смыва почвы производился по методу С. С. Соболева.

9. Для определения структуры урожая отбирались пробные снопы с площади 0,5 кв. м, по 10 снопов на каждом варианте.

10. Урожай яровой пшеницы учитывался методом сплошной уборки комбайнами. Во время уборки урожая отбирались пробы зерна для определения его чистоты и засоренности. Расчет величины урожая производился на сухое и чистое зерно.

11. Данные учета урожая обработаны математически методом дисперсионного анализа.

12. Экономическая эффективность задержания талых вод лунками определялась по затратам труда, горюче-смазочных материалов, стоимости амортизационных и ремонтных отчислений, накладным расходам и выходу сельскохозяйственной продукции на 1 га.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Приемы задержания талых вод на паровых полях

Экспериментальные исследования начаты в 1957 г. с предварительной проверки известных приемов задержания талых вод на паровых полях.

Наблюдениями установлено, что бороздование поперек склона и перекрестное бороздование не предотвращают сток талых вод. На полях, кроме основного уклона, имеются различные местные понижения и углубления с иным направлением склона. В связи с этим борозды не уменьшают, а, наоборот, усиливают и направляют сток воды.

Земляные валики также плохо задерживают талые воды. Дойдя до валика, вода стекает вдоль него, накапливается в понижении, прорывает валик, образуя направленный сток.

Анализ влажности почвы показал, что варианты с валиками и бороздами по накоплению влаги не имеют преимуществ перед контролем. К концу 1958 г. запас воды в снеге в среднем по вариантам опыта составлял 67 мм. Перед посевом содержание влаги в полутораметровом слое почвы было следующим: на контрольных делянках - 439, на делянках с бороздами - 440, на делянках с валиками - 443 мм. По вариантам опыта не отмечено разницы и в урожайности яровой пшеницы. На контроле получено по 15,6, при проведении борозд - 15,6, при валковании - 15,5 ц с га.

Несколько лучше задерживали талые воды микролиманы, поэтому изучение их было продолжено и в последующие годы (1958-1960 гг.)

Наблюдения показали, что валики микролиманов зимой трескаются от сильных морозов; весной по этим трещинам вода переливается из одного микролимана в другой, переполняет последний, прорывает его и стекает с поля. Вода сохраняется лишь в отдельных микролиманах, поэтому эффективность приема по влагонакоплению и повышению урожая яровой пшеницы невелика (табл. I).

По запасам влаги перед посевом микролиманы имели преимущество в 1958 г., когда разница в их пользу составляла 11 мм. В отдельные годы влияния микролиманов на влагозарядку почвы не отмечено.

Таблица I
Влияние микролиманов на накопление влаги в почве и урожай яровой пшеницы

Варианта опыта	1958 г.		1959 г.		1960 г.		Средний урожай за 3 года, ц с га
	запас влаги перед посевом в слое почвы 1,5 м, мм	урожай, ц с га	запас влаги перед посевом в слое почвы 1,5 м, мм	урожай, ц с га	запас влаги перед посевом в слое почвы 1,5 м, мм	урожай, ц с га	
Пар чистый контроль	439	15,67	473	14,86	457	5,04	11,86
Микролиманы	450	15,80	472	15,12	450	5,47	12,12
Разница в пользу микролиманов	+11	+0,13	-1	+0,22	-7	+0,43	+0,26

Прибавка урожая яровой пшеницы в пользу микролиманов (в среднем за 3 года) составляет всего 0,26 ц с га. Эта разница в урожаях пшеницы находится в пределах точности опыта.

Задержание талых вод путем поделки лунок

Испытания различных приемов задержания талых вод и наблюдения во время снеготаяния привели к выводу о том, что в условиях Целиноградской области, где сход снега завершается в относительно короткий срок, а почва к тому времени оттаивает лишь на глубину 10-12 см, предотвращение стока талых вод может быть достигнуто лишь при условии изоляции небольшими объемами на месте её образования. С этой целью был разработан и испытан способ задержания талых вод путем поделки лунок. Лунки имеют надежные перекрытия, поэтому талая вода накапливается и удерживается в них как в "блюдцах", без перелива, даже при неоттаявшей почве, а затем, по мере замерзания почвы, проникает в её нижележащие слои. Лунки обеспечивают равномерное распределение воды на поверхности поля, а также в значительной мере ослабляют или даже совершенно устраняют смыв и размыв почвы.

Для нарезки лунок нами было изготовлено специальное орудие — дисковый лункообразователь ЛОД-10. В создании конструкции заводского образца лункообразователя приняли участие сотрудники Казахского научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства и СКБ завода "Сибсельмаш".

Принцип работы лункообразователя основан на том, что сферические диски, насаженные на ось батареи эксцентрично и установленные большим радиусом один относительно другого под углом 180° , поочередно заглубляются в почву, отваливают её и образуют лунки овальной формы, расположенные на поле в шахматном порядке.

Средние размеры лунок: длина 110-120 см, ширина в средней части 40-45 см, глубина в центре лунки 12-15 см. Перекрытия между лунками (по ходу движения 15-20 см и в стороны 8-10 см) являются вполне надежными для задержания поступающей снеговой воды. Размеры лунок изменяются в зависимости от плотности и влажности почвы, а также от загрузки балластных ящиков и скорости движения агрегата. Средний объём одной лунки составляет 19 л. На 1 га нарезается 13200 лунок, с суммарной ёмкостью 250 куб. м.

Лункообразователь создан на базе дискового луцильника ЛД-10. Основные параметры ЛОД-10 следующие. Величина эксцентриситета дисков составляет 110 мм. Расстояние между двумя соседними дисками равно 443 мм. Отклонение дисков от плоскости вращения - 16 градусов. Каждая батарея состоит из 5 дисков. При работе одновременно заглубляются 2 или 3 диска, поэтому батарея устойчива в работе и не имеет боковых качаний. Лункообразователь состоит из шести батарей с общим захватом 10,8 м.

Производительность ЛОД-10 составляет 40 га за смену.

Лункообразователь успешно прошел Государственные испытания и выпускается заводом "Сибсельмаш" отдельными батареями к гидрофицированным луцильникам ЛД-20 и ЛД-10, а также к прицепному луцильнику ЛД-4,5.

На завершающем этапе наших исследований по задержанию талых вод на паровых полях в течение пяти лет испытывался прием лункования в сравнении с контролем. Лунки нарезались поздней осенью поперек основного склона. Весной лунки полностью заравнивались боронованием в два следа при закрытии влаги.

С целью устранения качаний трактора по лункам во время ранне-весенней обработки почвы, необходимо при нарезке лунок осенью снять одну центральную батарею лункообразователя. При этом образуется необработанная полоса шириной около 2 м, по которой весной движется трактор также, как и на других выровненных полях.

Наблюдениями установлено, что на делянках с лунками мощность снежного покрова была на 2-5 см больше, чем на контроле, без лунок.

После схода снега учитывался смыв почвы тальми водами (таб. 2).

Интенсивность смыва тальми водами

Таблица 2

Варианты опыта	Смыв почвы (т/га) по годам				Среднее за 4 года
	1960	1961	1962	1963	
Пар чистый-контроль	27	22	14	35	24
Лунки по пару	4	2	0	6	3
Сокращение смыва почвы за счет лунок в т. на 1 га	23	20	14	29	21

Как видно из таблицы 2 на контроле ежегодно отмечался смыв почвы в размере от 14 до 35 т/га. На делянках с лунками смыв составлял от 0 до 6 т/га. В среднем за 4 года наблюдений на контроле смыто 24 т/га, а на делянках с лунками 3 т, т. е. в 8 раз меньше, чем на контроле. Это свидетельствует о высокой эффективности лунок в борьбе с водной эрозией почвы.

Лунки оказывают существенное влияние на накопление влаги в почве (табл. 3).

Таблица 3
Содержание продуктивной влаги весной перед посевом в полтораметровом слое почвы, мм

Варианты опыта	Годы исследований					Среднее за 5 лет
	1959	1960	1961	1962	1963	
Пар чистый - контроль	207	191	165	130	127	164
Лунки по пару	220	208	191	151	153	185
Разница в пользу лунок	13	17	26	21	26	21

Увеличение запасов продуктивной влаги к моменту посева составляло на вариантах с лунками от 13 до 26 мм, а в среднем за 5 лет исследований - 21 мм. При этом повышенное содержание влаги в почве отмечалось до глубины 60-70 см. Этого количества влаги было достаточно, чтобы улучшить водоснабжение растений, снизить вредное влияние летней засухи и повысить урожай яровой пшеницы (табл. 4).

Таблица 4
Влияние лунок на урожай яровой пшеницы

Варианты опыта	Урожай зерна, ц с га по годам				Среднее за 4 года
	1959	1961	1962	1963	
Пар чистый - контроль	14,86	11,17	14,66	10,99	12,92
Лунки на пару	16,54	12,22	16,51	11,64	14,23
Разница в пользу лунок	1,68	1,05	1,85	0,65	1,30
НСР _{0,95} , ц	1,8	0,76	0,31	0,22	-
Точность опыты, %	2,6	1,5	0,45	0,45	-

В наиболее типичные по погодным условиям годы (1959, 1961, 1962) лунки обеспечивали прибавку урожая яровой пшеницы на 1,05-1,85 ц с га. Только в 1963 г., когда в сильной степени сказалось воздействие атмосферной засухи, прибавка урожая составила всего 0,65 ц с га. В среднем за 4 года урожай яровой пшеницы на вариантах с лунками получен на 1,3 ц с га или на 10% выше, чем на контроле.

По затратам труда, средств и выходу продукции на 1 га была определена экономическая эффективность приема (табл. 5).

Таблица 5

Экономическая эффективность задержания талых вод в паровом поле методом поделки лунок

Расходы на 1 га	Затраты	
	руб.	коп.
та	0	12
зационные и ремонтные отчисления на машину	0	22
гор	0	07
-смазочные материалы	0	07
Итого прямых затрат	0	41
Накладные расходы (15% итого)	0	06
Снижение производительности на весеннем бороновании	0	07
Всего затрат	0	54
Стоимость прибавки на урожай (1,3 ц) по закупочным ценам	8	45
Чистая прибыль на 1 га	7	91

Дополнительные затраты, связанные с поделкой лунок, составляют 54 коп. на 1 га. Стоимость прибавки урожая яровой пшеницы (1,3 ц) по закупочным ценам равна 8 руб. 45 коп. Таким образом от внедрения лунок получено чистой прибыли по 7 руб. 91 коп. на 1 га.

Лунки испытывались в производственных условиях в опытном хозяйстве ВНИИЗХ и в ряде совхозов области. В 1962 г. в опытном хозяйстве на площади 100 га урожай яровой пшеницы на участке с лунками был на 1,04 ц с га выше, чем на контроле. В том же

году в опыте с горохом урожай на контроле составил 9,9, а на поле с лунками - 11,5 ц с га.

Положительные результаты от нарезки лунок получены и в других засушливых районах страны; в Северном Казахстане, на Украине, в Центральной черноземной зоне СССР.

Регулирование стока талых вод с помощью приемов зяблевой обработки почвы

Задержание талых вод может успешно осуществляться при своевременной и высококачественной зяблевой обработке почвы.

При осенней обработке почвы достигается рыхление пахотного слоя, создается значительное количество крупных и мелких пор, образуются небольшие борозды и гребни, которые улучшают условия впитывания влаги в почву и уменьшают сток талых вод.

Однако не все приемы обработки почвы в одинаковой мере задерживают талые воды. Обработка почвы вдоль склона в большей степени способствует формированию стока, чем вспашка поперек склона. Различное влияние на уменьшение стока оказывают выровненная и глыбистая поверхности поля. Не равноценны по предотвращению стока и смыва отвальная вспашка и безотвальное рыхление почвы.

Для определения эффективности различных приемов обработки почвы в борьбе со стоком талых вод нами проведены исследования в течение трех лет (1960-1962 гг.).

В опытах проводились наблюдения за отложением снега и накоплением влаги в почве (табл. 6).

Результаты снегосъемок показывают, что на отвальных фонах накапливается 18-20 см снега; при высокой плотности снежного покрова (0,32-0,33), запасы воды в снеге составляют 59-66 мм. На безотвальных фонах мощность снежного покрова достигает 28-30 см, с колебаниями по годам от 26 до 35 см. Плотность снега на делянках, обработанных безотвальным способом, несколько ниже, чем на отвальной зяби, так как снег в стерне укладывается более рыхло и меньше уплотняется ветрами.

В период снеготаяния на делянках, вспаханных плугами с отвалами, почти ежегодно отмечался сток талых вод. Исключение составляли годы с сухой осенью и малоснежной зимой, когда снеговой воды было мало и она целиком впитывалась глыбистой поверхностью пашни.

Накопление снега и содержание влаги
в зависимости от различных способов обработки почвы
(среднее за 1960-1962 гг.)

Варианты опыта	Мощность снежного покрова, см	Запас воды в снеге, мм	Продуктивная вла- га, мм	
			запас в слое почвы 1,5 м	разница с контролем
Отвальная вспашка вдоль склона - контроль	18	59	115	-
Отвальная вспашка поперек склона	20	66	121	6
Лунки по отвальной зяби	23	76	133	18
Обработка почвы плоскорезом	30	99	149	34
Глубокое рыхление почвы	28	92	144	29
Гребнистая вспашка плугом с увеличением отвалов	26	86	145	30

В период снеготаяния на делянках, вспаханных плугами с отвалами, почти ежегодно отмечался сток талых вод. Исключение составляли годы с сухой осенью и малоснежной зимой, когда снеговой воды было мало и она целиком впитывалась глыбистой поверхностью пашни.

Безотвальная обработка поперек склона предотвращала сток талых вод и смыв почвы. Благодаря лучшему задержанию и накоплению снега, а также вследствие устранения потерь воды на сток, запасы влаги к моменту посева на вариантах, обработанных безотвальным способом, значительно больше, чем на отвальной зяби.

Отвальная вспашка поперек склона оказывает незначительное влияние на сокращение стока и повышение запасов влаги в почве. Разница во влагозарядке в сравнении с контролем составляет всего 6 мм.

Лунки на отвальной зяби имеют важное значение в борьбе со стоком талых вод и накоплением влаги в почве. На свежевспаханной зяби лунки получаются даже больших размеров, чем на парах. Средний объем лунок осенью на зяби составляет 25 л.

Запас влаги на зяби с лунками на 18 мм или на 15% выше, чем на контроле.

Запас продуктивной влаги (к началу посева) на делянках, обработанных плоскорезом, был на 34 мм больше, чем на отвальной зяби.

Эффективным приемом в борьбе со стоком талых вод является глубокая безотвальная обработка почвы поперек склона. За годы исследований разница по запасам влаги в пользу глубокого рыхления достигает 29 мм, что составляет 25% от запаса влаги на контроле.

Урожай яровой пшеницы по вариантам опыта находился в большой зависимости от весенней влагозарядки почвы (табл. 7).

Таблица 7

Зависимость урожая яровой пшеницы от способов осенней обработки, ц с га

Варианты опыта	1961 г.		1962 г.		Средний урожай за 2 года
	уро-жай	прибав-ка уро-жай	уро-жай	прибав-ка уро-жай	
Отвальная вспашка вдоль склона, контроль	9,54	-	9,54	-	9,54
Отвальная вспашка попе-рек склона	9,70	0,16	10,10	0,56	9,90
То же + лунки	10,00	0,46	11,19	1,65	10,59
Обработка плоскорезом поперек склона	10,79	1,35	12,26	2,72	11,52
Глубокое рыхление попе-рек склона	10,13	0,59	13,37	3,83	11,75
Гребнистая вспашка по-перек склона	10,51	0,97	12,38	2,84	11,44
Точность опыта, %		3,4		5,0	
НСР _{0,95} , ц		1,08		1,80	

Самый низкий урожай яровой пшеницы - 9,55 ц с га был на от-вальной вспашке вдоль склона. Наиболее высокие и достоверные прибавки урожая получены на вариантах безотвальной обработки, в которых выгодно сочетается накопленные снега стерней и боль-

шая водопроницаемость за счет значительного количества вертикальных трещин и пор, образующихся при проходе плоскорезных орудий.

Гребнистая вспашка в опытах обеспечила дополнительное накопление влаги около 30 мм и повысила урожай яровой пшеницы на 1,9 ц с га. Однако, наблюдения показывают, что валики и борозды, созданные гребнистой вспашкой, весной трудно разравниваются, семена заделываются неравномерно, вследствие чего в сухие годы неизбежна пестрота и снижение урожая. В то же время на отвальной зяби оправдывает себя прием поделки лунок, который является более простым и надежным.

Комплекс мероприятий по задержанию снега и талых вод

Наиболее полное использование зимних осадков достигается при сочетании приемов снегозадержания и задержания талых вод.

В наших опытах с целью снегозадержания применялись кулисы из высокорослых сортов подсолнечника, а для уменьшения стока талых вод проводились осенние приемы обработки почвы и нарезались лунки.

В комплексе влагонакопительных мероприятий снегозадержание может осуществляться посредством стерни зерновых культур, а также снежными валиками, нарезаемыми тракторными снегопахами.

Наблюдения в опытах показали, что кулисы из подсолнечника обладают высокой снегонакопительной способностью, хорошо задерживают и распределяют снег на поверхности поля. В среднем за 2 года мощность снежного покрова на вариантах опыта была следующей (табл. 8).

Таблица 8

Влияние кулис и приемов обработки почвы на задержание снега и накопление влаги в почве (среднее за 1961-1962 гг.)

Варианты опыта	Высота снежного покрова, см	Запас воды в снеге, мм	Продуктивная влага, мм	
			запас в слое почвы 1,5 м	разница с контролем
Без кулис, зябь отвальная контроль	18	71	103	-
Без кулис, обработка плоскорезом	26	99	143	40

Продолжение таблицы 6

Варианты опыта	Высота снежно- го по- крова, см	Запас воды в снеге, мм	Продуктивная влага, мм	
			запас в слое почвы 1,5 м	разница с контролем
Глубокое рыхление между ку- лисами	46	170	176	73
То же + лунки	58	209	166	63
Обработка плоскорезом меж- ду кулисами	46	166	166	63
То же + лунки	50	190	173	70

Сохранение стерни при безотвальных обработках обеспечило дополнительное накопление 8 см снега (28 мм воды). Кулисы в комплексе со стерней задерживали дополнительно 28-40 см снега в сравнении с отвальной зябью, из них за счет кулис 20-32 см. На вариантах с лунками высота снежного покрова не меньше, а даже несколько больше, чем на соответствующих делянках без лунок. Объясняется это тем, что лунки сами по себе вмещают определенное количество снега, а оставшаяся одна третья часть стерни обеспечивает сохранение выпадающего снега.

Двухлетними исследованиями установлено, что кулисы, приемы обработки почвы и лунки обеспечили дополнительное накопление продуктивной влаги в почве в сравнении с отвальной зябью - на 63-73 мм.

Различная степень увлажнения почвы к моменту посева оказывала значительное влияние на величину урожая яровой пшеницы (табл. 9).

Опыты показали, что применение комплекса приемов по задержанию снега и талых вод способствует резкому повышению урожая яровой пшеницы.

Прибавка урожая в опытах по вариантам безотвальной обработки на фоне стерни и кулис из подсолнечника составляла 4,77-5,84 ц с га или 40-50%. Лунки в данных опытах не дали положительных результатов в связи с тем, что на полях с небольшими уклонами (порядка 1-2°) приемы безотвальной обработки почвы обеспечивали достаточно полное впитывание снеговой водой.

Влияние комплекса влагонакопительных мероприятий
на урожай яровой пшеницы (ц с 1 га)

Варианты опыта	1961 г.		1962 г.		В среднем за 2 года	
	уро- жай	приба- вка урожая	уро- жай	прибав- ка урожая	уро- жай	прибав- ка урожая
Без кулис, зябь отваль- ная, контроль	9,54	-	13,34	-	11,44	
Без кулис, обработка плоскорезом	10,60	1,06	14,75	1,41	12,67	1,23
Глубокое рыхление меж- ду кулисами	13,21	3,67	19,22	5,88	16,21	4,77
То же + лунки	13,00	3,46	19,32	5,98	16,16	4,72
Обработка плоскорезом между кулисами	15,27	5,73	19,29	5,85	17,28	5,84
То же + лунки	13,39	3,85	18,79	5,45	16,09	4,65
Точность опыта, %	3,5		5,0			
НСР _{0,95} , ц	1,36		2,73			

ВЫВОДЫ

1. В связи с особенностями условий таяния снега и стока талых вод в Целиноградской области оказались малоэффективными многие специальные приемы водозадержания, основанные на создании земляных преград по пути стока (бороздование поперек склона и перекрестное бороздование, земляные валки поперек склона, микролиманы).

2. В условиях интенсивного снеготаяния и стока снеговых вод по неоттаявшей почве предотвращение поверхностного стока может быть достигнуто лишь при условии изоляции воды малыми объемами на месте её образования. В результате исследований разработан новый способ задержания талых вод методом поделки лунок небольшого объема (20 л), равномерно покрывающих всю поверхность поля.

3. Предложено орудие для поделки лунок и на базе его совместно с Казахским НИИМЭСХ и конструкторским бюро завода "Сибсельмаш" разработана заводская конструкция дискового лункообразователя ЛОД-10. На раму лушильника ЛД-10 прицепляются батареи с эксцентрично посаженными на оси дисками, расположенными радиусом под углом 180° друг к другу.

При движении диски поочередно заглубляясь, копают лунки овально-продолговатой формы.

На гектаре образуется 13200 лунок с общей ёмкостью около 250 куб. м. Производительность орудия на тяге трактора класса 3 т составляет 40-50 га за смену; затраты на 1 га - 54 коп.

4. Лунки обеспечивают дополнительное накопление 200-250 куб. м воды при равномерном распределении её на поле, независимо от его рельефа и предотвращают смыв почвы. В среднем за 4 года испытания на паровых полях поделка лунок увеличивала влагозарядку почвы на 210 куб. м и сокращала смыв с 24 т до 3 т с 1 га.

5. За счет дополнительного увлажнения почвы прием поделки лунок повышает урожай яровой пшеницы. В опытах за 4 года прибавка урожая по пару составила 1,3 ц, а по зяби - 1,0 ц с га. Чистая прибыль от лункования получена по пару 7 руб. 91 коп., а по зяби - 6 руб. 28 коп.

6. Из приемов зяблевой обработки наиболее эффективными по накоплению влаги оказались безотвальные способы, при которых происходит задержание снега стерней и полное впитывание талых вод. Высокая водопроницаемость почвы создается вследствие наличия большого количества вертикальных трещин, образующихся при работе плоскорезных орудий.

7. Безотвальная обработка на склонах в сравнении с отвальной вспашкой увеличивает запасы влаги в почве 29-34 мм и повышает урожай яровой пшеницы на 1,98-2,21 ц с га.

8. Наиболее полное использование зимних осадков достигается при комплексном применении мероприятий по накоплению снега и предотвращению стока талых вод. В среднем за 2 года исследований кулисы из подсолнечника в сочетании с безотвальной обработкой почвы накопили дополнительно 63-73 мм влаги и повысили урожай яровой пшеницы на 4,77-5,84 ц с га.

Рекомендации производству

В целях улучшения водного режима почвы, преодоления засух, получения высоких и устойчивых урожаев, на основании проведенных исследований, можно рекомендовать совхозам и колхозам области ввести в технологию возделывания зерновых культур следующие агротехнические приемы.

1. На чистых парах и отвальной зяби осенью производить поделку лунок дисковым лункообразователем ЛОД-10.

2. На полях с уклонами зяблевую обработку проводить безотвальными плоскорезными орудиями поперек основного склона.

3. Для наиболее эффективного использования зимних осадков осуществлять на одних и тех же полях комплексное внедрение мероприятий по накоплению снега (оставление стерни, поделка снежных валиков, создание кулис) и задержанию талых вод путем нарезки лунок и безотвальной обработки полей поперек основного склона.

* * *

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Приемы накопления влаги в Целинном крае. "Земледелие", 1963, № 3.

2. О задержании талых вод в Целинном крае. "Вестник сельскохозяйственной науки", М., 1963, № 2 (в соавторстве)

3. Задержание талых вод в Целинном крае. Доклады научных учреждений, № 4, Алма-Ата, 1962.

4. Накопление почвенной влаги. "Сельский календарь", Сельхозиздат, М., 1964.

5. Задержание талых вод. Тр. ВНИИЗХ, т. 2, Целиноград, 1963 (в соавторстве)

6. Задержание снега и талых вод в Северном Казахстане. Брошюра. Изд. "Кайнар", Алма-Ата, 1966.

7. Авторское свидетельство № 175322. Государственный комитет по делам изобретений и открытий СССР, 30 июня 1965 г.

Омский сельхозинститут
И. М. Гакаев

И. М. Гакаев
Агротехнические приемы задержания талых вод
в Целиноградской области

Автореферат

Отв. за издание доцент Н. И. Виноградова
Технический редактор Е. Т. Степанов

Подписано к набору и печати 24/У 1967 г. ЦД 05364.
Формат бумаги 60 х 84/16. Объем 1,37 усл. печ. л., 1,18 уч. -
изд. л. Зак. № 4С1, 1967 г. Тираж 200 экз. Учебная картолитог-
рафия Омского сельхозинститута им. С. М. Кирова. Омск, 8.