

Семена, подвергнутые предобработке в 15,0%-ном экстракте *Anethum graveolens* в течение 10 сут. и проращиваемые при постоянной температуре 23°C, начинали прорастать через 6 сут., имели максимальную долю проросших семян 95% на 17-е сут., среднее число, необходимое для прорастания одного семени, составляло 14,7 сут.

При постоянной повышенной или пониженной температуре семена *Brassica juncea*, прошедшие предобработку в экстракте *Anethum graveolens*, прорастали на 2-3 сут. быстрее и имели на 1-2% больше проросших семян, однако отличие от стандарта было несущественным.

Воздействие переменной температурой позволило почти вдвое ускорить сроки наступления начала и полного прорастания и уменьшить до 6,0 среднее число суток, необходимое для прорастания одного семени.

Семена, подвергнутые предобработке в 15,0%-ном экстракте *Anethum graveolens* в течение 14 сут. и проращиваемые при постоянной температуре 23°C, начинали прорастать через 9 сут., имели максимальную долю проросших семян 87% на 19-е сут., среднее число, необходимое для прорастания одного семени составляло 16,0 сут. Воздействие переменной температурой позволило более чем в два раза ускорить сроки наступления начала и полного прорастания и уменьшить до 7,9 среднее число сут., необходимое для прорастания одного семени.

#### Обсуждение и выводы

По мнению М.Г. Николаевой: «Индукцированный покой может наступить у покоящихся или находящихся в неглубоком физиологическом покое семян, если после набухания они попадают в неблагоприятные для прорастания условия. При перенесении таких семян в благоприятные условия они не сразу приобретают способность прорастать. Обязательным условием возникновения индуцированного покоя у семян с неглубоким покоем является целостность по-

кровов. При индуцированном покое зародыши на время теряют способность к нормальному росту. Основным способом выведения семян из индуцированного покоя является холодная стратификация» [5].

Таким образом, изменения, происходящие с семенами *Brassica juncea* под влиянием аллелопатического эффекта экстракта из семян *Anethum graveolens* и температурного фактора, соответствуют перечисленным обязательным условиям возникновения индуцированного покоя и вывода из этого состояния. Выявленный факт торможения прорастания семян *Brassica juncea* под влиянием 15,0%-ного экстракта из семян *Anethum graveolens* и последующее выведение из индуцированного покоя и ускорение прорастания путем обработки семян переменными температурами заслуживают дальнейшего изучения. Представляет интерес выявление конкретных химических веществ, определяющих возникновение состояния покоя семян *Brassica juncea*.

#### Библиографический список

1. Baleev D.N., Buharov A.F. Allelopathic activity of seeds family of celery // Plant breeding and seed production. – 2009. – Vol. 15. – № 4. – P. 29-33.
2. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф., Бухарова А.Р. Влияние экстрактов из семян Сельдерейных на лабораторную всхожесть овощных культур // Вестник РГАЗУ. – 2010. – № 9 (14). – С. 28-31.
3. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. Дифференцирующая способность тестеров при исследовании аллелопатии овощных сельдерейных культур // Инновационные процессы в АПК. – М.: РУДН. – 2011. – С. 166-167.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. – СПб.: НИИ химии, 1999. – 232 с.



УДК 631.432.3 631.581:631.582

А.П. Дробышев

## ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОЧВЫ В ПАРОВЫХ ПОЛЯХ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТОВ НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**Ключевые слова:** водопроницаемость почвы, впитывание, фильтрация, полевые севообороты, паровые поля, запасы вла-

ги, атмосферные осадки, агрегатный состав почвы.

### Введение

Данных о водопроницаемости почв Сибири крайне мало. Проведенные исследования в регионе свидетельствуют о более низкой водопроницаемости почв пахотных угодий по сравнению с аналогами в Европейской части России [1]. Это связано в основном с генезисом сибирских черноземов [2].

Водопроницаемость почвы во многом зависит от ее увлажнения как летними, так и невегетационными осадками, поверхностного стока, агрофизических свойств верхнего слоя [3, 4], приемов обработки почвы [5].

Л.В. Юшкевичем и В.Н. Слесаревым [6], В.Г. Холмовым [7] в многолетних исследованиях выявлено, что усвоение влаги зимних осадков во многом определяется предшественником и приемом обработки почвы. При этом наименьшее (36,5-60,7%) количество твердых осадков усваивается в паровом поле по причине большей «цементации» и наибольшее – после пшеницы по пару (58,2-84,4%).

На юге Западной Сибири основным источником влаги являются атмосферные осадки. Во второй половине прошлого столетия для засушливых регионов были рекомендованы зернопаровые севообороты с короткой ротацией. На паровые поля возлагалась надежда по снижению зависимости урожайности основных зерновых культур от количества выпадающих осадков, снижению засоренности посевов.

Анализ таких закономерностей предопределил необходимость уточнить влияние чередования различных культур с паровыми полями на водопроницаемость почвы как в конце ротации севооборотов, так и осенью после парования, а также на эффективность усвоения атмосферных осадков.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследования послужили почвы опытного участка и полевые севообороты на опытном поле АСХИ/АГАУ в учхозе «Пригородное». Севообороты были размещены на стационаре в 1967 г. В.Я. Метелевым. Их схемы представлены следующими видами: 1) зернопаротравяной (пар чистый – пшеница – пшеница + многолетние травы – костреч + эспарцет 2 года – пшеница – пшеница); 2) зернопаропропашной (пар чистый – пшеница – пшеница – пшеница – кукуруза на силос – пшеница – пшеница); 3) зернопаровой (пар занятый горохо-овсом – пшеница – пшеница); 4) зернопаровой (пар чистый – пшеница – пшеница); 5) зернопаровой (пар чистый – пшеница). Вторая схема севооборота дополнительно изучалась на фоне полного минерального удобрения в дозе 50 кг д.в. Размер опытных делянок 10х100 м, повторность четырехкратная. Се-

вообороты развернуты во времени и в пространстве. Почва представлена черноземом выщелоченным среднемощным малогумусным среднесуглинистым.

Предметом исследования было изучение водопроницаемости почвы как одного из параметров плодородия, в паровых полях названных севооборотов.

### Методика исследований

Водопроницаемость почвы учитывалась по методу Астапова – Долгова [8]. Для этого применялись металлические рамы двух размеров: внутренние (учетные) 30х30 см и внешние (защитные) 50х50 см. Рамы заглублялись в почву на 15 см. Учет расхода воды производился по следующим интервалам времени: 6 отсчетов через каждые 5 минут, 3 отсчета через каждые последующие 10 минут, 2 отсчета через 30 минут и 4 отсчета через каждый последующий час. Повторность шестикратная. Полученные результаты приводились к температуре 10<sup>0</sup>С по формуле Хазена:

$$K_{10} = \frac{K_m}{0,7 - (0,3 \times T)'} ,$$

где  $K_{10}$  – коэффициент водопроницаемости, приведенный к температуре 10<sup>0</sup>С,

$K_m$  – коэффициент водопроницаемости при срочном определении;

$T$  – температура используемой воды.

Учеты количества поступившей влаги в почву и выпавших осадков за период наблюдений проведены с помощью балансового метода. Осадки приводятся по данным Барнаульской метеостанции.

### Результаты и их обсуждение

Определение водопроницаемости почвы осенью 1977 и 1978 гг. в полях, уходящих под пар в различных севооборотах, показало, что она в значительной мере зависит как от агрегатного состава почвы, так и от уже имеющихся запасов влаги в ней. Чем выше запас в почве и чем бесструктурнее почва, тем меньше влаги поступает в нее. В свою очередь запасы влаги в этот период зависят в значительной степени и от урожайности предыдущей культуры, уровня интенсификации и других факторов.

Наибольшая интенсивность впитывания и фильтрации отмечается осенью на полях, уходящих под пар, в удобренном зернопаропропашном севообороте и в севообороте с занятым паром (360,4 и 476,0 мм за 6 ч наблюдений). Самая низкая водопроницаемость наблюдается в зернопаровых севооборотах с чистым паром и короткой ротацией, которая ниже в 1,3-1,9 раза по сравнению с семипольными неудобренными севооборотами (рис. 1).

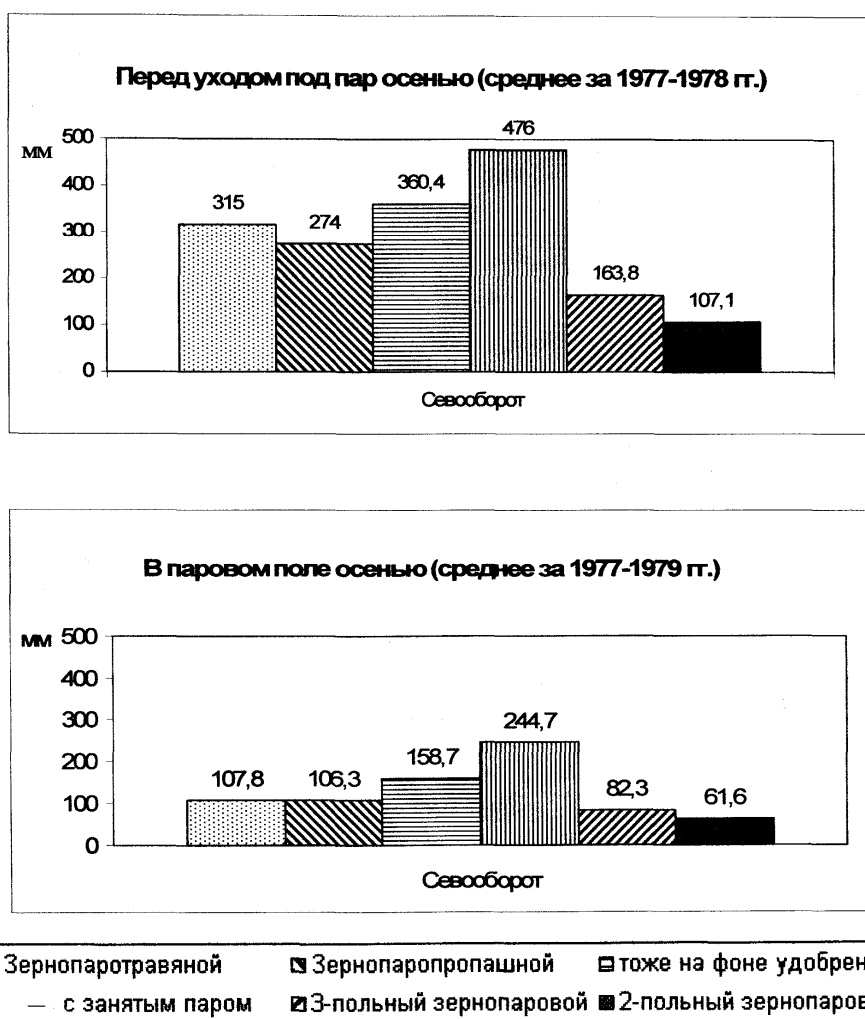


Рис. 1. Водопроницаемость почвы в зависимости от севооборота, мм за 6 ч

Усвоение осадков метровым слоем почвы за октябрь-апрель в среднем по всем вариантам составило в первый год определения 43,6%, во второй – 53,5%. Наименьшее количество влаги поступило в почву в двупольном севообороте (44,7 мм, или 32,9%), что объясняется как относительно высокими ее начальными запасами, так и меньшей водопрочностью почвенных агрегатов.

Уравнение регрессии, выражающее зависимость поглощения осадков от начальных запасов влаги, для слоя почвы 0-50 см имеет следующий вид:  $Y = 68,4 - 2,18x$ ; для слоя 0-100 см:  $Y = 117,5 - 1,7x$ , где  $Y$  – запас влаги, мм;  $x$  – процент усвоения осадков. Коэффициент парной корреляции для слоя 0-50 см составил  $0,962 \pm 0,032$ , а для слоя почвы 0-100 см –  $0,819 \pm 0,146$ .

Определение водопроницаемости через год в конце лета показывает на снижение водопроницаемости в 2-3 раза вследствие влагонакопления в процессе парования и, видимо, распыленности почвы в процессе обработок по уходу за паровыми полями. При этом в большинстве случаев ко второ-

му часу учетов впитывание замедляется и начинается процесс фильтрации. Водопроницаемость почвы в чистых парах во все сроки определений значительно выше в севооборотах, включающих многолетние травы и кукурузу, по сравнению с двух- и трехпольными зернопаровыми севооборотами. Замена чистого пара на занятый увеличивает водопроницаемость почти в 3 раза, а применение минеральных удобрений – в 1,5 раза (рис. 2).

В метровый слой почвы в чистом пару в среднем за 5 лет впиталось только 14,3-19,1% выпадающих осадков, в занятом пару – 28,8%. Уравнения регрессии имеют следующие выражения: в 1976 г. –  $y = 105,1 - 0,67x$ ; 1977 г. –  $y = 129,1 - 0,70x$ ; 1978 г. –  $y = 173,4 - 1,06x$  и в 1979 г. –  $y = 115,5 - 0,70x$ , где  $y$  – запас влаги осенью, мм;  $x$  – процент усвоения осадков. Коэффициенты парной корреляции по годам составили, соответственно: -0,67; -0,501; -0,99; -0,91.

Исследования показали, что при 33,9 мм доступной влаги с осени до времени посева яровой пшеницы весной по пару в удобренном севообороте произошло и наибольшее

ее увеличение (на 98,0 мм), усвоение зимних осадков составило 53,3%. В этом же севообороте без применения удобрений при осеннем запасе влаги 83,6 мм до весны в почву поступило только 62,1 мм и усвоено 33,8% осадков. В полях севооборотов, имеющих в верхнем слое 23,1-32,7 мм доступной влаги, усвоение осадков находилось в пределах 32,9-57,2%, а при запасе 13,2-18,5 мм оно составило 58,6-65,9%.

Наименьшее количество осадков поступает в почву в двупольном севообороте (44,7 мм, или 32,9%), что объясняется как

относительно высокими начальными запасами влаги, так и меньшей водопрочностью почвенных агрегатов. Уравнение регрессии, выражающее зависимость поглощения осадков от начальных запасов влаги для слоя почвы 0-50 см, имеет следующий вид:  $Y = 68,4 - 2,18x$ , а для слоя 0-100 см –  $Y = 117,5 - 1,7x$ , где  $Y$  – запас влаги, мм;  $x$  – процент усвоения осадков. Коэффициент парной корреляции для слоя 0-50 см составил  $0,962 \pm 0,032$ , а для слоя почвы 0-100 см –  $0,819 \pm 0,146$ .

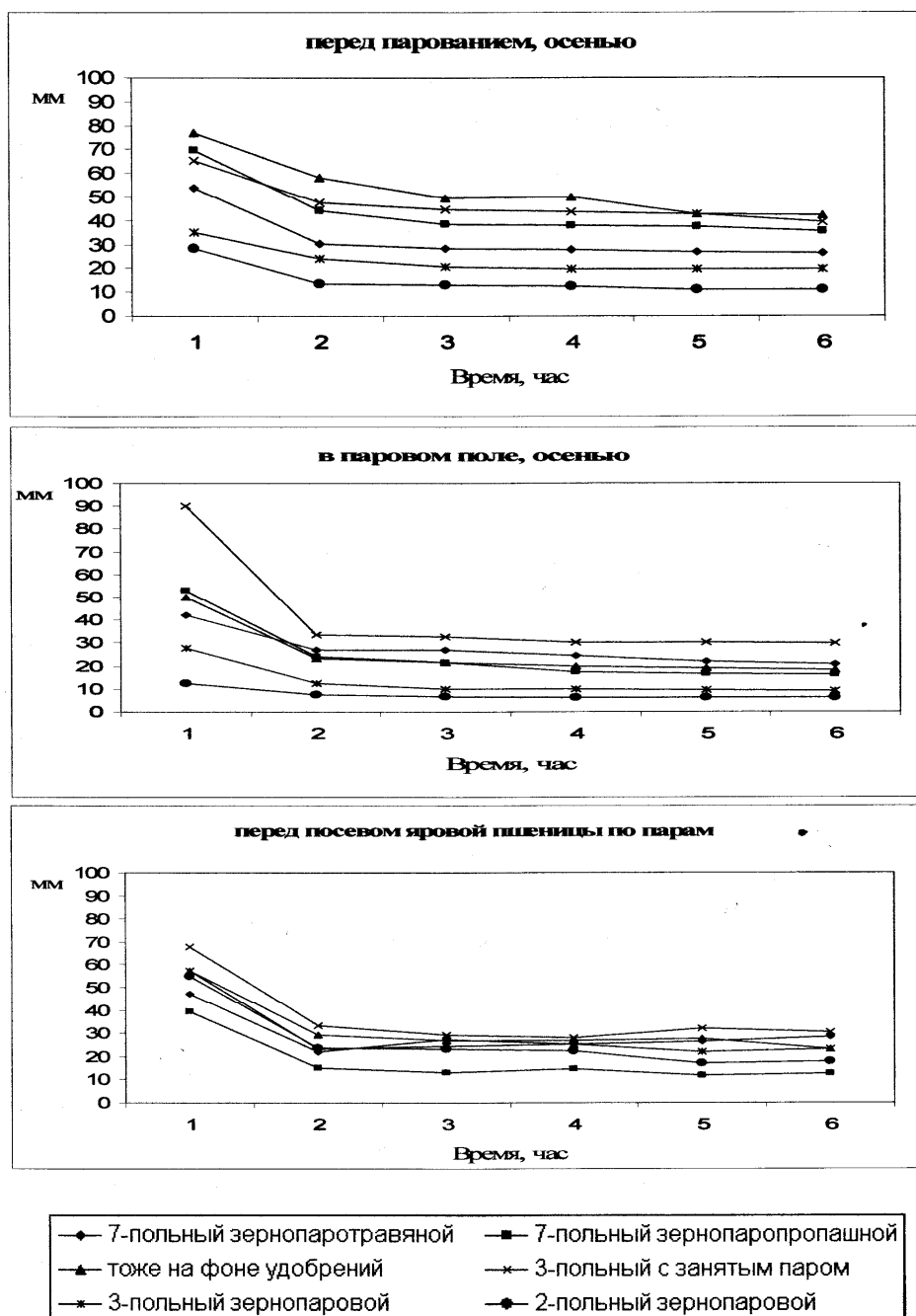


Рис. 2. Водопроницаемость почвы при паровании в различных севооборотах

**Заключение**

Водопроницаемость почвы в чистых парах во все сроки определений значительно выше в семипольных севооборотах, включающих многолетние травы и кукурузу, по сравнению с двух- и трехпольными зернопаровыми севооборотами. Замена чистого пара на занятый увеличивает водопроницаемость почти в 3 раза, а применение минеральных удобрений – в 1,5 раза.

**Библиографический список**

1. Горшенин К.П. О дифференцированном применении системы Т.С. Мальцева в Сибири в зависимости от свойств почвы // Почвоведение. – 1955. – № 1. – С. 3-11.  
 2. Богданов Н.И. Водно-физические «Константы» и водные свойства западно-сибирских черноземов // Почвы Западной Сибири и эффективность удобрений. – Омск, 1977. – С. 3-18.  
 3. Дояренко А.Г. Водопроницаемость почв и грунтов как фактор плодородия полей // Изб. тр. – М., 1963. – С. 79-91.

4. Ревут И.Б. Физика почв. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1972. – 366 с.  
 5. Ларин П.А. Водопроницаемость мерзлых почв при различных приемах обработки // Почвоведение. – 1961. – № 11. – С. 89-92.  
 6. Юшкевич Л.В. Усвоение зимних осадков в природно-климатических зонах Омской области / Л.В. Юшкевич, В.Н. Слесарев // Науч.-техн. бюл. / СО ВАСХНИЛ СибНИИСХ. – Новосибирск, 1983. – Вып. 8. – С. 6-9.  
 7. Холмов В.Г. Влияние минимальной обработки почвы на основные элементы плодородия выщелоченного чернозема в южной лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1984. – № 2. – С. 1-6.  
 8. Вериго С.А., Разумова Л.А. Почвенная влага. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 328 с.

