



УДК 631.423.2:631.581:631.51:631.582(571.15)

**М.Л. Цветков, О.В. Манылова**  
**M.L. Tsvetkov, O.V. Manylova**

## **РЕЖИМ ВЛАЖНОСТИ ПАРОВОГО ПОЛЯ В ЗЕРНОПАРОВЫХ СЕВООБОРОТАХ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ**

### **MOISTURE REGIME OF FALLOW FIELD IN CEREAL-FALLOW ROTATIONS IN THE PRIOBYE (THE OB RIVER AREA) OF THE ALTAI REGION**

**Ключевые слова:** зернопаровой севооборот, пар чистый, технология парования, мелкая и глубокая плоскорезная обработка почвы, поверхностная обработка почвы, запасы продуктивной влаги.

Рассмотрено влияние основных обработок под пар чистый и технологии его летней подготовки на режим влажности почвы. Главным критерием целесообразности чистого пара является влагообеспеченность последующих культур. Различные приёмы основной обработки формировали весьма близкие режимы влажности почвы парового поля. Целью и задачами исследований являлось установление влияния основной обработки под пар и технологий ухода за ним на запасы продуктивной влаги в почве в условиях Приобья Алтая. Исследования проводились в пригороде Барнаула на чернозёме выщелоченном среднемощном среднесуглинистом. В качестве основного метода исследований был принят полевой опыт. Отмечено низкое усвоение осадков метровой толщей почвы. Наибольшие приросты продуктивной влаги отмечены для первого осенне-зимне-весеннего периода, наименьшее – для второго. Приросты за период летнего парования занимали промежуточное положение. Статистической обработкой полученных результатов по приростам продуктивной влаги в метровом слое почвы установлена достоверная разница между изучаемыми приёмами основной обработки, что позволяет указать на возможность минимализации основной обработки почвы под пар чистый. В этом состоит ресурсосберегающий эффект от сокращения глубины обработки почвы. Запасы продуктивной влаги в изучаемых слоях почвы имели крайне малые отличия, особенно для вариантов плоскорезной обработки, тем не менее, некоторое преимущество было за глубокой плоскорезной обработкой. Отмечено,

что содержание продуктивной влаги на все даты определения по всем изучаемым приёмам основной обработки почвы в обоих опытах было в пользу первого полуметра.

**Key words:** cereal-fallow rotation, bare fallow, fallowing technology, shallow and deep V-chisel tillage, surface tillage, available moisture reserves.

The effect of main tillage operations for bare fallow and its fallowing technologies in summer on soil moisture regime in the Priobye (the Ob River Area) of the Altai Region was studied. The main criterion of bare fallow use is moisture availability for following crops. Various techniques of main tillage resulted in quite similar soil moisture regimes of a fallow field. The studies were conducted on leached medium-thick medium-loamy chernozem. Field trial was the main research method. Low assimilability of precipitation by one-meter soil layer was revealed. The greatest increases of available moisture were revealed for the first autumn-winter period and the lowest ones for the second autumn-winter period. The increases caused by summer fallowing were of intermediate values. Statistical processing of the available moisture increase data in one-meter soil layer revealed weak difference between the studied techniques of main tillage. That suggests a conclusion on the possibility of main tillage minimization for bare fallow. The resource-saving effect results from tillage depth reduction. The available moisture reserves in the studied soil layers revealed insignificant differences, particularly for the variants with V-chisel tillage, nevertheless deep V-chisel tillage revealed somewhat greater values. The reserves of available moisture on all test dates for all studied main tillage techniques in both trials revealed greater values in the first half meter of soil layer.

**Цветков Михаил Леонидович**, к.с.-х.н., доцент, каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел. (3852) 62-84-06. E-mail: cvetkov49@mail.ru.

**Маньилова Ольга Васильевна**, к.с.-х.н., доцент, каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел. (3852) 62-84-06. E-mail: miledidi@list.ru.

**Tsvetkov Mikhail Leonidovich**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-84-06. E-mail: cvetkov49@mail.ru.

**Manylova Olga Vasilyevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-84-06. E-mail: miledidi@list.ru.

### Введение

Наукой и практикой земледелия установлено, что лучшим предшественником для яровой пшеницы, обеспечивающим накопление и сохранение влаги в почве, является чистый пар. Только в нём в течение 20-21 мес. до посева яровой пшеницы происходит утилизация выпадающих осадков. По мнению П.П. Колмакова, А.М. Нестеренко (1981) и других исследователей, запас влаги в почве ко времени посева считается важнейшим показателем при оценке достоинства предшественников под пшеницу и другие культуры [1].

Гидрологическая роль чистых паров в засушливых условиях особенно велика, и главным критерием целесообразности чистого пара становится влагообеспеченность, о чём свидетельствуют данные ряда исследователей [2-5].

В Приобье Алтая приходная часть водного баланса главным образом состоит из летних и зимних атмосферных осадков, количество которых колеблется от 183 в 1951 г. до 543 мм в 1990 г. [6]. Расходную часть составляют потери на сток, физическое испарение и потребление воды. Приёмы паровая должны быть направлены на максимальное поглощение почвой и сохранение в ней атмосферных осадков. Известно, что основным фактором, влияющим на данный процесс, является обработка почвы. Рядом исследований установлено, что на запасы продуктивной влаги в паровом поле в одних случаях способы обработки оказывали своё влияние [7, 8], в других – нет [9, 10].

**Целью и задачами исследований** являлось установление влияния основной обработки под пар и технологий ухода за ним на запасы продуктивной влаги в почве в условиях Приобья Алтая.

### Объекты и методы

Исследования проводились в Приобской зоне в пригороде Барнаула на весьма близком расстоянии друг от друга (порядка 10-15 км); в первом случае – в АНИИЗиСе в 1982-1986 гг., во втором – в учхозе «Пригородное» в 2000-2002 гг. Объектами исследований служили в первом случае: а) паровое поле пятипольного зернопарового севооборота с чередованием культур: пар чистый –

яровая пшеница – горох – яровая пшеница – овёс; б) орудия (приём) основной обработки почвы; в) почва – чернозём выщелоченный среднесуглинистый; во втором случае: а) паровое поле четырёхпольного зернопарового севооборота с чередованием культур: пар чистый – яровая пшеница – горох + овёс – яровая пшеница; б) технология ухода за паром, включающая орудие (приём), внесение навоза и применение гербицида; в) почва – чернозём выщелоченный среднесуглинистый.

Схемы опытов приведены в таблицах 1, 2.

В первом случае проводилась заключительная глубокая плоскорезная обработка на 25-27 см перед уходом почвы в зиму, во втором – нет.

В опытах использовались общепринятые методы исследований и наблюдений, представленные в более полном объёме в предыдущих наших работах [11-13].

Все полученные результаты по обозначенным вопросам в погодном разрезе были подвергнуты математической обработке методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [14].

### Результаты и их обсуждение

В вышеприведённых работах отмечалось низкое усвоение осадков метровой толщей почвы [11, 12]. Так, в первый осенне-зимне-весенний период оно составило для глубокой плоскорезной обработки 67,4 мм, мелкой плоскорезной – 64,0 и поверхностной – 45,9 мм, соответственно, 35,9; 34,0 и 24,4% от выпавших осадков. За период летнего парования данный процесс отражался следующими показателями: 21,6; 11,9 и 22,3 мм, что соответствовало 7,8; 4,3 и 8,0%. Второй осенне-зимне-весенний период характеризовался ещё более низкими показателями: 5,7; 8,8 и 2,5 мм, или 2,8; 4,3 и 1,2% от выпавших осадков. Рассматривая в погодном разрезе разницу в приростах продуктивной влаги в метровом слое почвы между изучаемыми приёмами основной обработки под пар и временем определения, следует отметить следующее. Из трёх лет исследований только в двух случаях (за период ухода почвы в зиму в 1984, 1985 гг.) разница в приростах была достоверной, во всех остальных случаях – недостоверной ( $F_{\phi} < F_{05}$ ) (табл. 1, рис. 1).

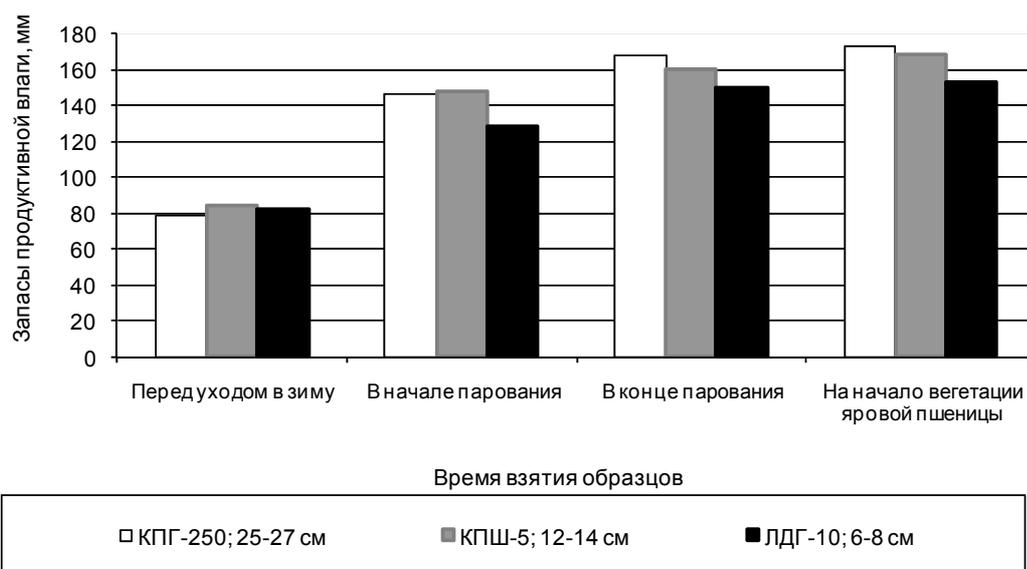


Рис. 1. Динамика запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы чистого пара в зависимости от глубины его обработки, мм (АНИИЗиС, среднее за 1982-1986 гг.)

Таблица 1

**Динамика запасов продуктивной влаги в чистом пару в зависимости от приёмов и глубины основной обработки почвы, мм (АНИИЗиС, среднее за 1982-1986 гг.)**

Время взятия образцов	Слой почвы, см	Приём основной обработки почвы под пар		
		КПГ-250; 25-27 см (контроль)	КПШ-5; 12-14 см	ЛДГ-10; 6-8 см
Перед уходом в зиму	0-50	52,6	54,4	51,9
	0-100	78,4	84,2	82,2
В начале парования	0-50	90,1	90,6	84,7
	0-100	145,8	148,2	128,2
В конце парования	0-50	94,1	90,6	83,5
	0-100	167,4	160,1	150,4
На начало вегетации яровой пшеницы	0-50	92,3	90,8	80,0
	0-100	173,1	168,9	153,0

Таблица 2

**Динамика запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы в чистом пару в зависимости от способов его подготовки, мм (учхоз «Пригородное», 2000-2002 гг.)**

Вариант	Дата определения			
	после схода снега	14.VI	10.IX	14.X
1. Глубокая осенняя обработка КПГ-250 (контроль)	136	138	133	155
2. Глубокая осенняя обработка КПГ-250 + навоз	-	140	151	167
3. Глубокая осенняя обработка КПГ-250 + гербицид	-	147	144	162
4. Глубокая осенняя обработка КПГ-250 + навоз + гербицид	-	142	148	169
5. Поверхностная обработка КПЭ-3,8	118	117	120	133
6. Поверхностная обработка КПЭ-3,8 + навоз	-	116	119	141
7. Поверхностная обработка КПЭ-3,8 + гербицид	-	121	124	138
8. Поверхностная обработка КПЭ-3,8 + навоз + гербицид	-	116	120	144

Схожая ситуация наблюдалась нами в более поздних исследованиях (табл. 2, рис. 2).

Все полученные результаты в значительной степени согласуются с результатами исследований других авторов для условий Западной и Восточной Сибири [15-17].

Из представленных данных следует, что влагонакопительный эффект в целом был в пользу глубокой плоскорезной обработки, однако преимущество было крайне малозначимым.

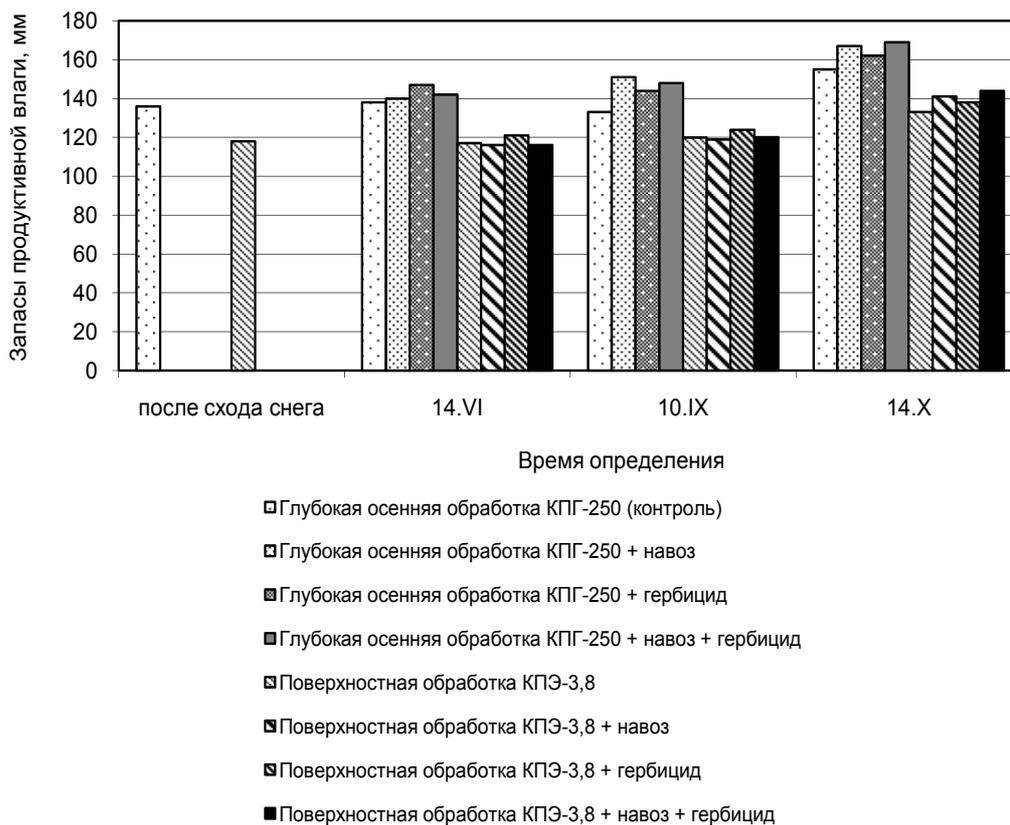


Рис. 2. Динамика запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы в чистом пару в зависимости от способов его подготовки, мм (учхоз «Пригородное», 2000-2002 гг.)

Хотелось бы отметить, что большой вклад в накопление продуктивной влаги вносил второй полуметр.

Одновременно было отмечено, что содержание продуктивной влаги на все даты определения по всем изучаемым приёмам основной обработки почвы в обоих опытах было в пользу первого полуметра. При этом для условий АНИИЗиСа отмечается чёткая тенденция снижения данного показателя, выраженного в относительных величинах (%), от первого к последнему определению. Так, перед уходом почвы в первую зиму запасы продуктивной влаги в первом полуметре в среднем по приёмам основной обработки составляли 64,9% от общих (в 1 м), на начало летнего парования 63,0%, на конец летнего парования, т.е. на период ухода почвы во вторую зиму, – 56,1% и на начало вегетации яровой пшеницы – 53,1%.

И во втором (более позднем) опыте в учхозе «Пригородное» на период схода снега после первой зимы обозначенный показатель имел схожее значение: 61% – для глубокой плоскорезной и 70% – для поверхностной обработки в среднем за годы исследований. Примечательно, что в обоих опытах получены весьма близкие показатели по приростам продуктивной влаги для метровой толщи поч-

вы на конец летнего парования как по одинаковым приёмам обработки, так и по разным. По нашему мнению, в этом состоит в значительной степени ресурсосберегающий эффект, имеющий прямое отношение к вопросу минимализации обработки почвы в условиях Приобья Алтая.

Нами также отмечено, что 80-90% продуктивной влаги на начало вегетации яровой пшеницы накапливалось в первый осенне-зимне-весенний период, о чём отмечали и авторы других исследований в условиях Западной и Восточной Сибири.

### Выводы

1. Запасы продуктивной влаги в изучаемых слоях почвы имели крайне малые отличия, особенно для вариантов плоскорезной обработки, тем не менее некоторое преимущество было за глубокой плоскорезной обработкой.

2. Наибольшие приросты продуктивной влаги отмечены для первого осенне-зимне-весеннего периода, наименьшие – для второго. Приросты за период летнего парования занимали промежуточное положение.

3. Статистической обработкой полученных результатов по приростам продуктивной влаги в метровой толще установлена недоосто-

верная разница между изучаемыми приёмами основной обработки почвы под пар ( $F_{\phi} < F_{05}$ ), кроме двух случаев (за период ухода почвы в зиму в 1984 и 1985 гг.).

4. Близость показателей режимов влажности почвы парового поля по изучаемым приёмам основной обработки даёт основание к выводу о возможности её минимализации без ущерба усвоения выпадающих осадков.

#### Библиографический список

1. Колмаков П.П., Нестеренко А.М. Минимальная обработка почвы. – М.: Колос, 1981. – 168 с.

2. Кирюшин В.И. Методологическая концепция развития земледелия в Сибири // Земледелие. – 1989. – № 12. – С. 7-14.

3. Полуэктов Е.В. Чистый пар и влагообеспеченность посевов // Земледелие. – 1989. – № 3. – С. 12-14.

4. Листопадов И.Н., Техина М.В., Коломыйцев С.П. Паровое поле на склонах // Земледелие. – 1996. – № 5. – С. 13-14.

5. Желнакова Л.И., Подгорина О.И. Комплексная оценка эффективности чистых паров // Земледелие. – 2000. – № 6. – С. 18-19.

6. Цветков М.Л. Влияние чизельной обработки почвы на лимитирующие факторы плодородия и урожайность яровой пшеницы в условиях Алтайского Приобья: дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 1998. – 288 с.

7. Брик А.Д., Белицкая Г.В. Влагообеспеченность и урожай озимой пшеницы // Земледелие. – 1990. – № 11. – С. 37.

8. Lampurlanis J., Angas P., Cantero-Martinez C. Tillage effects on water storage during fallow, and on barley root growth and yield in two contrasting soils of the semi-arid Segarra region in Spain Original Research // Soil and Tillage Research. – 2002. – Vol. 65. – Is. 2. – P. 207-220.

9. Блисов Т.М. Сравнение нулевой и традиционных обработок // Земледелие. – 1990. – № 5. – С. 57.

10. Жигайлов В.В., Кучеров В.С., Чекалин С.Г. Мы за чистые пары // Земледелие. – 1990. – № 5. – С. 57.

11. Манылова О.В. Влажность почвы и целлюлолитическая активность почвенной микрофлоры в зависимости от технологии обработки пара // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве: юбил. Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. – Барнаул, 2003. – Ч. 2. – С. 101-103.

12. Цветков М.Л. Режим влажности парового поля при минимализации основной обработки почвы в условиях Приобья Алтай // Аграрная наука – сельскому хозяйству: матер. III Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – Кн. 1. – С. 569-573.

13. Цветков М.Л. Водный режим почвы зернопарового севооборота при минимализации основной обработки почвы в условиях Приобья Алтай. Сообщение 1 // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 5 (67). – С. 35-40.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 6-е изд., стереотип. – М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с.

15. Журавлёва Г.В. Режим влажности парового поля в летний период в Приобской зоне Алтайского края // Резервы сельскохозяйственного производства: сб. науч.-исслед. работ. – Барнаул, 1971. – Вып. 1. – С. 105-110.

16. Романов В.Н., Едимейчев Ю.Ф. Адаптация севооборотов в Красноярском крае // Земледелие. – 1997. – № 2. – С. 19-20.

17. Вольнов В.В. Системы основной обработки почвы при контурно-мелиоративной организации склоновых земель Алтайского края: дис. ... докт. с.-х. наук. – Барнаул, 2000. – 360 с.

#### References

1. Kolmakov P.P., Nesterenko A.M. Minimal'naya obrabotka pochvy. – M.: Kolos, 1981. – 168 s.

2. Kiryushin V.I. Metodologicheskaya kontseptsiya razvitiya zemledeliya v Sibiri // Zemledelie. – 1989. – № 12. – S. 7-14.

3. Poluektov E.V. Chistyj par i vlogoobespechennost' posevov // Zemledelie. – 1989. – № 3. – S. 12-14.

4. Listopadov I.N., Tekhina M.V., Kolomyitsev S.P. Parovoe pole na sklonakh // Zemledelie. – 1996. – № 5. – S. 13-14.

5. Zhelnakova L.I., Podgorina O.I. Kompleksnaya otsenka effektivnosti chistykh parov // Zemledelie. – 2000. – № 6. – S. 18-19.

6. Tsvetkov M.L. Vliyanie chizel'noi obrabotki pochvy na limitiruyushchie faktory plodородiya i urozhainost' yarovoi pshenitsy v usloviyakh Altaiskogo Priob'ya: diss. ... kand. s.-kh. nauk. – Barnaul, 1998. – 288 s.

7. Brik A.D., Belitskaya G.V. Vlogoobespechennost' i urozhai ozimoi pshenitsy // Zemledelie. – 1990. – № 11. – S. 37.

8. Lampurlanes J., Angas P., Cantero-Martinez C. Tillage effects on water storage during fallow, and on barley root growth and yield in two contrasting soils of the semi-arid Segarra region in Spain Original Research // Soil and Tillage Research, Volume 65, Issue 2, May 2002, Pages 207-220.

9. Blisov T.M. Sravnenie nulevoi i traditsionnykh obrabotok // Zemledelie. – 1990. – № 5. – S. 57.

10. Zhigailov V.V., Kucherov V.S., Chekalin S.G. My za chistye pary // Zemledelie. – 1990. – № 5. – S. 57.

11. Manylova O.V. Vlazhnost' pochvy i tsel'nyuloliticheskaya aktivnost' pochvennoi mikroflory v zavisimosti ot tekhnologii obrabotki para // *Sovremennye problemy i dostizheniya agrarnoi nauki v zhivotnovodstve i rastenievodstve: yubileinaya mezhdunar. nauch.-praktich. konf.: v 2 ch. – Barnaul, 2003. – Ch. 2. – S.101-103.*

12. Tsvetkov M.L. Rezhim vlazhnosti parovogo polya pri minimalizatsii osnovnoi obrabotki pochvy v usloviyakh Priob'ya Altaya // *Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaistvu: sb. statei: mater. III Mezhdunar. nauch.-praktich. konf. – Barnaul: Izd-vo AGAU. 2008. – Kn. 1. – S. 569-573.*

13. Tsvetkov M.L. Vodnyi rezhim pochvy zernoparovogo sevooborota pri minimalizatsii osnovnoi obrabotki pochvy v usloviyakh Priob'ya Altaya. Soobshchenie 1 // *Vestnik*

Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 5 (67). – S. 35-40.

14. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniy). – 6-e izd., stereotip. – M.: ID Al'yans, 2011. – 352 s., il.

15. Zhuravleva G.V. Rezhim vlazhnosti parovogo polya v letnii period v Priob'skoi zone Altaiskogo kraya // *Rezervy sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva: sb. nauch.-issl. rabot. – Barnaul, 1971. – Vyp. 1. – S. 105-110.*

16. Romanov V.N., Edimeichev Yu.F. Adaptatsiya sevooborotov v Krasnoyarskom krae // *Zemledelie. – 1997. – № 2. – S. 19-20.*

17. Vol'nov V.V. Sistemy osnovnoi obrabotki pochvy pri konturno-meliorativnoi organizatsii sklonovykh zemel' Altaiskogo kraya: diss. ... d-ra s.-kh. nauk. – Barnaul, 2000. – 360 s.



УДК 635.25



**Я.Ф. Зизина, Р.Р. Галеев**  
Ya.F. Zizina, R.R. Galeev

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛУКА РЕПЧАТОГО В ОДНОЛЕТНЕЙ КУЛЬТУРЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ В ЛЕСОСТЕПИ НОВОСИБИРСКОГО ПРИОБЬЯ

### YIELD AND QUALITY OF ANNUAL BULB ONION DEPENDING ON FEEDING AREA IN THE FOREST-STEPPE OF NOVOSIBIRSK PRIOBYE (THE OB RIVER AREA)

**Ключевые слова:** лук репчатый, схемы посева, площадь листьев, фотосинтетический потенциал, урожайность, биохимический состав, гибрид.

Одной из распространённых овощных культур, возделываемой в нашей стране, является лук репчатый. Лук употребляют в пищу как в свежем, так и в переработанном виде. Современные технологии требуют применения оптимальных схем посева с целью получения наибольшего урожая. Целью представленных исследований является установление оптимальных схем посева лука репчатого в однолетней культуре в лесостепи Новосибирского Приобья. Исследования проводились в 2008-2010 гг. на опытном участке ООО АТФ «Аг-

рос» Новосибирского сельского района Новосибирской области. Объекты исследований: гибриды – концерн «Seminis» Candy F<sub>1</sub> и Teton 112 F<sub>1</sub>, схемы посева – 8+62 см, 50 + 13 + 13 + 13 + 13 + 13 + 13 см и 50 + 20 + 20 + 20 + 20 + 20 + 20 см. Посев проводили прямым посевом семян в грунт в первой декаде мая. Учётная площадь делянки 10 м<sup>2</sup>, повторность в опыте четырёхкратная. При проведении опытов руководствовались Методикой опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве, Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. При установлении площади листьев использовали методику Н.Ф. Коняева. Математическую обработку проводили с использованием программ SNEDECOR. В результате проведённых исследова-