

agrokhimii i ekologii. – 2014. – No. 2. – S. 38-42.

9. Strona I.G. Travmirovaniye semyan i ego preduprezhdenie. – Moskva: Kolos, 1972. – 160 s.

10. Biologiya semyan i semenovodstvo / per. s polsk. G.N. Miroshnichenko. – Moskva: Kolos, 1976. – 463 s.

11. Denisov P.V. Polevaya vskhozhest semyan zernovykh kultur v Nechernozemnoy polose // Biologiya i tekhnologiya semyan. – Kharkov, 1974. – S. 345-348.

12. Tarasenko A.P. Snizhenie travmirovaniya semyan pri uborke i posleuborochnoy obrabotke. – Voronezh, 2003. – 331 s.

13. Konovalov V.P. Nekotorye voprosy metodiki opredeleniya polevoy vskhozhesti semyan / V.P. Konovalov // Biologiya i tekhnologiya semyan. – Kharkov, 1974. – S. 332-335.

14. Levin V.I., Antipkina L.A., Dudin N.N., Portnova A.M. Dinamika posevnykh kachestv i biologicheskaya dolgovechnost stressirovannykh semyan zernovykh kultur // Vestnik soveta molodykh uchenykh Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2018. – No. 1 (6). – S. 15-19.

15. Levin, V.I. Agroekologicheskie aspekty predposevnoy obrabotki semyan selskokhozyaystvennykh kultur gamma-luchami / V.I. Levin. – Moskva: VNI «Agroekoinform», 2000. – 221 s.

16. Levin V.I. Patent RU No. 2217894, S1 A01S1/00 Sposob povysheniya vskhozhesti intaktnykh semyan pri sovmestnom khranении s semenami, nakhodyashchimisya v sostoyanii stressa. – Moskva, 2003. Prioritet 09.04.2002.



УДК 633.1

Т.А. Леконцева, Е.С. Стаценко  
Т.А. Lekontseva, Ye.S. Statsenko

## ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

### THE STUDY OF SPRING TRITICALE VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF THE KIROV REGION

**Ключевые слова:** яровая тритикале, сорта, климат, урожайность зерна, элементы продуктивности, высота растений, сенаж.

Представлены результаты изучения сортов яровой тритикале в условиях Кировской области. В области отсутствует селекционная работа по яровой тритикале. Сорта, имеющиеся в стране, требуют изучения в условиях конкретной зоны возделывания. Потребность в высококачественных кормах в отрасли животноводства можно частично решить путем внедрения яровой тритикале. На кафедре общего земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Вятской ГСХА изучаются сорта яровой тритикале различного эколого-географического происхождения с целью

выделить и рекомендовать производству наиболее адаптированные сорта. В 2018-2019 гг. на территории учебно-опытного поля (г. Киров) на участках с дерново-подзолистыми среднесуглинистыми почвами проведена оценка 17 сортов яровой тритикале. Исследования проведены в соответствии с общепринятыми методиками. За стандарт принят сорт яровой тритикале Ровня, рекомендованный к использованию по Волго-Вятскому региону. Агроклиматические показатели в период проведения изучений заметно отличались от среднесуточных значений по температуре и по количеству осадков. В среднем за 2 года продолжительность вегетационного периода у стандарта составила 99 дней. Десять сортов созревают на уровне стандарта. Остальные сорта

созревают на 2-6 дней позднее стандарта. Различия в условиях вегетации отразились на урожайности яровой тритикале, которая в среднем изменялась от 166 г/м<sup>2</sup> (2018 г.) до 480 г/м<sup>2</sup> (2019 г.). Стабильно высокие урожаи зерна в среднем за 2 года давали сорта Кармен, Норманн, Русло, Dublet за счет оптимального сочетания элементов структуры урожая, при этом созревают на уровне стандарта. Их можно порекомендовать возделывать в условиях Кировской области для получения зерна. Наиболее высокорослые сорта СПТГ 69-28, СПТГ 90-46, СПТГ 11-2, СПТГ 26-3, СПТГ 48-3 (110-128 см) можно выращивать для получения зеленой массы, сенажа, зерно-сенажа.

**Keywords:** *spring triticale, varieties, climate, grain yield, yield formula, plant height, haylage.*

The research findings on spring triticale varieties under the conditions of the Kirov Region are discussed. No plant breeding work on spring triticale is conducted in the Region. The varieties available in the country should be studied in a specific cultivation zone. The need for high-quality feeds in the livestock industry may be partially solved by the introduction of spring triticale. The staff of the Department of General Agriculture and Crop Growing of the Vyatka State Agricultural Academy

conducts the research of spring triticale varieties of various ecological and geographical origins in order to identify and recommend the most adapted varieties for production. Seventeen spring triticale varieties were evaluated in 2018 and 2019 on the training and experimental field (Kirov) in the plots with sod-podzolic medium loamy soils. The studies were conducted in accordance with generally accepted methods. The spring triticale variety Rovnya recommended for the Volga-Vyatka region was used as the standard. The agro-climatic indices during the study period were quite different from the mean annual values in terms of temperature and precipitation amount. Two-year average growing season duration of the standard variety was 99 days. Ten varieties ripen at the standard level. The other varieties ripen by 2-6 days later than the standard. The differences in the growing conditions affected the yield of spring triticale which on average varied from 166 g m<sup>2</sup> (2018) to 480 g m<sup>2</sup> (2019). Consistently high grain yields on average for 2 years were obtained from the varieties Karmen, Norman, Ruslo and Dublet due to the optimal combination of the yield formula members; they ripened at the standard level. They may be grown in the Kirov Region for grain. The tallest varieties SPTG 69-28, SPTG 90-46, SPTG 11-2, SPTG 26-3 and SPTG 48-3 (110-128 cm) may be grown to produce green herbage, haylage, and grain silage.

**Леконцева Татьяна Аркадьевна**, к.с.-х.н., доцент, Вятская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: semenow2010@yandex.ru.

**Стаценко Екатерина Сергеевна**, к.с.-х.н., доцент, Вятская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: katenka.statzenko@yandex.ru.

**Lekontseva Tatyana Arkadyevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Vyatka State Agricultural Academy. E-mail: semenow2010@yandex.ru.

**Statsenko Yekaterina Sergeevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Vyatka State Agricultural Academy. E-mail: katenka.statzenko@yandex.ru.

## Введение

Одним из главных достижений генетики и селекции прошлого столетия стало выведение человеком неизвестной ранее в природе зернокармальной культуры – тритикале (*Triticosecale Wittm.*), полученной путем скрещивания пшеницы и ржи [1]. Тритикале активно изучается в большинстве стран мира (в том числе и в России), так как при высоких интенсивных агротехнологиях данная культура способна обеспечивать высокую урожайность зерна и зеленой массы [2, 3].

Содержание белка в зерне тритикале на 1,2% выше, чем в зерне ржи, и на 1,5-2,6%, чем в пшенице [4]. Одно из главных направлений использования яровой тритикале –

зернофураж, так как имеет определенное преимущество перед другими яровыми зерновыми культурами по кормовым достоинствам, в частности, по содержанию незаменимых аминокислот: лизина, метионина и цистина [5]. Используется для приготовления сочных кормов, комбикормов и в технологии плющеного зерна. Введение в рацион животных и птицы тритикале дает возможность повысить их продуктивность и значительно экономно расходовать корма [6].

В области отсутствует селекционная работа по яровой тритикале. Сорта, имеющиеся в стране, требуют изучения в условиях конкретной зоны возделывания. В области рекомендован один сорт яровой тритикале

Доброе. Но в хозяйствах не возделывают пока яровую тритикале. Однако при развитии животноводства возникает потребность в высококачественных кормах, что можно частично решить путем внедрения яровой тритикале.

На кафедре общего земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Вятской ГСХА изучаются сорта яровой тритикале различного эколого-географического происхождения.

**Цель** исследований – выделить и рекомендовать производству наиболее адаптированные сорта яровой тритикале в условиях Кировской области.

### Объекты и методы

В 2018-2019 гг. на территории учебно-опытного поля (г. Киров) проведена оценка 17 сортов яровой тритикале. В качестве стандарта взят сорт яровой тритикале Ровня, включенный в Государственный реестр селекционных достижений, допущенный к использованию по Волго-Вятскому региону.

Почвы участка дерново-подзолистые, кислотность почв имеет среднекислое значение рН в солевой вытяжке. Почва небогата гумусом, глубина пахотного слоя 20-22 см [7]. В целом почва отличается достаточным плодородием для возделывания яровой тритикале, что немаловажно для проявления потенциальной продуктивности изучаемых сортов.

Опыт однофакторный, в трехкратной повторности. Площадь деланки 1 м<sup>2</sup>. Норма высева 4,5 млн всхожих семян на 1 га. Посев семян яровой тритикале проведен вручную.

Исследования выполнены в соответствии с общепринятыми методиками. Математическая обработка результатов исследований проводилась методом дисперсионного анализа и программы Microsoft Excel.

### Результаты и их обсуждение

В 2018 г. погода была более благоприятной по температурному режиму. ГТК=1,5. Сорта яровой тритикале созрели в конце августа.

В 2019 г. погода изменялась от теплой, временами даже жаркой, до прохладной, иногда с заморозками (ГТК=1,4). Аномально прохладное лето затянуло созревание, уборка проведена в первой декаде сентября.

Полевая всхожесть изучаемых сортов яровой тритикале довольно высокая – 60-77%. Сохранность растений к моменту уборки в годы исследований была очень высокая – 93-96%. Существенных различий по сохранности растений у сортов не наблюдалось.

В начальные фазы развития изучаемые сорта яровой тритикале развиваются на одном уровне. Начиная с фазы колошения продолжительность межфазных периодов у сортов различается. Продолжительность вегетационного периода в 2018 г. составила 97-100 дней, в 2019 г. – 102-111 дней. Продолжительность вегетационного периода в среднем за 2 года у стандартного сорта составила 99 дней. 10 сортов созревают на уровне стандарта. Остальные сорта созревают на 2-6 дней позднее стандарта.

Различия в условиях вегетации отразились на урожайности зерна яровой тритикале (табл. 1). Урожайность зерна в среднем изменялась от 166 г/м<sup>2</sup> (2018 г.) до 480 г/м<sup>2</sup> (2019 г.). В 2018 г. по урожайности зерна достоверно стандарт превысили сорта Кармен, Норманн, Русло, Dublet, Cumulus – 320-334 г/м<sup>2</sup>. У стандартного сорта Ровня урожайность составила 275 г/м<sup>2</sup>.

В 2019 г. в связи с погодными условиями период вегетации был затянут, но урожайность зерна оказалась выше. Достоверное

превышение отмечено у сортов Кармен, Норманн, Русло, Лана, Легинь Харьковский, Dublet – 405-480 г/м<sup>2</sup>, при показателе стандарта 348 г/м<sup>2</sup>.

Стабильно высокий урожай зерна в среднем за 2 года давали сорта Кармен, Норманн, Русло, Dublet.

Важными составляющими урожая являются элементы продуктивности (табл. 2). По продуктивной кустистости ни один сорт достоверно не превысил стандарт.

По длине колоса стандарт превысили сорта Садко, Ситулус и СПТГ 11-2-8,2 см, при значении у стандарта 6,9 см.

По числу колосков в колосе выделились 4 сорта: Кармен, Легинь Харьковский, Ситулус

и СПТГ 48-3. Среднее значение данного показателя изменялось от 19 до 23 шт., стандарт – 18 шт.

Высокой озерненностью колоса выделяются 3 сорта: Кармен, Норманн, Dublet. Число зерен в колосе варьировало от 31 до 53. У стандартного сорта – 42. Из массы зерна с главного колоса складывается масса зерна с растения. По массе зерна с колоса достоверно стандарт (1,82 г) превысил один сорт Кармен – 2,45 г.

Таким образом, относительно высокую урожайность зерна сформировали сорта Кармен, Норманн, Русло, Dublet за счет оптимального сочетания элементов структуры урожая.

Таблица 1

**Урожайность зерна, г/м<sup>2</sup>**

| Сорт, происхождение          | 2018 г. | 2019 г. | Среднее за 2 года |
|------------------------------|---------|---------|-------------------|
| Ровня – st. (Россия)         | 275     | 348     | 312               |
| Кармен (Россия)              | 322*    | 480*    | 401*              |
| Норманн (Россия)             | 334*    | 403*    | 369               |
| ПРАГ-511 (Дагестан)          | 278     | 370     | 324               |
| Садко (Белоруссия)           | 280     | 332     | 306               |
| Русло (Белоруссия)           | 333*    | 414*    | 374               |
| Лана (Белоруссия)            | 291     | 405*    | 348               |
| Жаворонок (Украина)          | 217     | 324     | 270               |
| Соловей (Украина)            | 223     | 380     | 302               |
| Легинь Харьковский (Украина) | 263     | 435*    | 349               |
| Dublet (Польша)              | 320*    | 461*    | 391               |
| Ситулус (Англия)             | 328*    | 384     | 356               |
| СПТГ-69-28 (Россия)          | 213     | 181     | 197               |
| СПТГ-9046 (Россия)           | 215     | 190     | 203               |
| СПТГ 11-2 (Россия)           | 166     | 232     | 199               |
| СПТГ 26-3 (Россия)           | 168     | 321     | 245               |
| СПТГ 48-3 (Россия)           | 193     | 200     | 196               |
| Память Мережко (Россия)      | 246     | 276     | 261               |
| НСР <sub>05</sub>            | 40,2    | 53,7    | 88,9              |

Примечание. Здесь и далее \* – уровень вероятности P>0,95.

Таблица 2

*Элементы структуры продуктивности сортов яровой тритикале в среднем за 2018-2019 гг.*

| Сорт               | Продуктивная кустистость | Длина колоса, см | Число                  |                     | Масса зерна с колоса, г |
|--------------------|--------------------------|------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|
|                    |                          |                  | колосков в колосе, шт. | зерен с колоса, шт. |                         |
| Ровня – st.        | 1,3                      | 6,9              | 18                     | 42                  | 1,83                    |
| Кармен             | 1,4                      | 7,7              | 22*                    | 52*                 | 2,45*                   |
| Норманн            | 1,4                      | 7,1              | 21                     | 53*                 | 2,07                    |
| ПРАГ-511           | 1,2                      | 7,6              | 21                     | 42                  | 1,79                    |
| Садко              | 1,3                      | 8,2*             | 21                     | 45                  | 1,95                    |
| Русло              | 1,3                      | 6,9              | 20                     | 41                  | 1,83                    |
| Лана               | 1,4                      | 7,7              | 21                     | 43                  | 1,99                    |
| Жаворонок          | 1,6                      | 6,4              | 19                     | 37                  | 1,62                    |
| Соловей            | 1,2                      | 6,7              | 19                     | 33                  | 1,69                    |
| Легинь Харьковский | 1,1                      | 7,7              | 22*                    | 35                  | 1,62                    |
| Doublet            | 1,4                      | 6,9              | 21                     | 53*                 | 2,21                    |
| Cumulus            | 1,4                      | 8,2*             | 23*                    | 48                  | 1,84                    |
| СПТГ 69-28         | 1,2                      | 6,1              | 21                     | 36                  | 1,75                    |
| СПТГ 90-46         | 1,3                      | 7,0              | 21                     | 40                  | 1,57                    |
| СПТГ 11-2          | 1,1                      | 8,2*             | 21                     | 39                  | 1,55                    |
| СПТГ 26-3          | 1,3                      | 7,0              | 19                     | 31                  | 1,16                    |
| СПТГ 48-3          | 1,2                      | 7,8              | 23*                    | 36                  | 1,43                    |
| П. Мережко         | 1,3                      | 6,8              | 20                     | 42                  | 1,97                    |
| НСР <sub>05</sub>  | Fφ<Fт                    | 1,3              | 3,8                    | 10,2                | 0,60                    |

Для оценки возможности возделывания яровой тритикале для получения зеленой массы, сенажа, зерносенажа учитывали высоту растений. Наиболее высокорослыми являются сорта СПТГ 69-28, СПТГ 90-46, СПТГ 11-2, СПТГ 26-3, СПТГ 48-3 (110-128 см), при значении у стандарта 90 см. Данные сорта уступают по урожайности зерна, но их можно выращивать для получения зеленой массы, сенажа, зерносенажа.

В 2018 г. стандартный сорт Ровня и высокорослые сорта СПТГ 90-46, СПТГ 48-3, СПТГ 11-2, Память Мережко были убраны в фазу молочно-восковой спелости зерна и в

виде снопов направлены на анализ в испытательный центр ФГБУ ГЦАС «Кировский». Анализ показал содержание массовой доли влаги от 8,0 до 8,9%; самое высокое содержание сырого протеина отмечено у сорта СПТГ 48-3 – 9,9%, при значении у стандарта – 8,3%. Питательность кормов (сенаж) при использовании высокорослых сортов яровой тритикале представлена в таблице 3.

При использовании представленных сортов для приготовления сенажа более питательный корм получится из сорта СПТГ 48-3: 0,64 к.ед., обменная энергия 8,8 Мдж, протеин – 54 г.

**Питательность кормов**

| Наименование корма                  | Содержится в 1 кг натур/абс. сух. корма |                       |            |
|-------------------------------------|---|-----------------------|------------|
|                                     | корм. ед., кг                           | обмен. энерг.,<br>Мдж | п/прот., г |
| Сенаж из тритикале / Ровня          | 0,57                                    | 8,4                   | 39         |
| Сенаж из тритикале / СПТГ 90-46     | 0,57                                    | 8,3                   | 38         |
| Сенаж из тритикале / СПТГ 48-3      | 0,64                                    | 8,8                   | 54         |
| Сенаж из тритикале / СПТГ 11-2      | 0,57                                    | 8,4                   | 32         |
| Сенаж из тритикале / Память Мережко | 0,56                                    | 8,3                   | 44         |

**Выводы**

1. Яровая тритикале является перспективной культурой для Кировской области, позволяющей расширить кормовую базу.

2. Высокие урожаи зерна в среднем за 2 года давали сорта Кармен, Норманн, Русло, Dublet за счет оптимального сочетания элементов структуры урожая, при этом созревают на уровне стандарта. Их можно порекомендовать возделывать в условиях Кировской области для получения зерна.

3. Наиболее высокорослые сорта СПТГ 69-28, СПТГ 90-46, СПТГ 11-2, СПТГ 26-3, СПТГ 48-3 (110-128 см) можно выращивать для получения зеленой массы, сенажа, зерносенажа.

**Библиографический список**

1. Пономарев, С. Н. Что такое тритикале / С. Н. Пономарев, М. Л. Пономарева. – Текст: непосредственный // Аграрная тема. – 2009. – № 1. – С. 36-41.

2. Глушков, В. В. Перспективное тритикале / В. В. Глушков. – Текст: непосредственный // Вестник Казанского Государственного Аграрного университета. – 2007. – № 2. – С. 69-71.

3. Касынкина, О. М. Биологическая и хозяйственная оценка тритикале в условиях Пензенской области / О. М. Касынкина. –

Текст: непосредственный // Нива Поволжья. – 2010. – № 2. – С. 20-23.

4. Lebsack, K.L. (1974). Triticale production in the U.S. In: Triticale: First man-made cereal, p. 8. Amer. Ass. Cereal Chem.: St. Paul, Minn.

5. Сухова, О. В. Использование новых видов зерновых культур как важнейшая задача современного аграрного сектора Нижегородской области (на примере тритикале) / О. В. Сухова. – Текст: непосредственный // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 2. – С. 118-129.

6. Ткаченко, И. В. Использование зерна тритикале в рационах откармливаемых свиней / И. В. Ткаченко, Г. Ф. Палий. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 11. – С. 75-76.

7. Дабах, Е. В. Свойства почв ботанического сада Вятской ГСХА / Е. В. Дабах, А. П. Кислицына, А. В. Семенов. – Текст: непосредственный // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2019. – С. 177-181.

**References**

1. Ponomarev, S.N. Chto takoe tritikale / S.N. Ponomarev, M.L. Ponomareva // Agrarnaya tema. – 2009. – No. 1. – S. 36-41.

2. Glushkov, V.V. Perspektivnoe tritikale / V.V. Glushkov // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2007. – No. 2. – S. 69-71.

3. Kasynkina, O.M. Biologicheskaya i khozyaystvennaya otsenka tritikale v usloviyakh Penzenskoy oblasti / O.M. Kasynkina // Niva Povolzhya. – 2010. – No. 2. – S. 20-23.

4. Lebsack, K.L. (1974). Triticale production in the U.S. In: Triticale: First man-made cereal, p. 8. Amer. Ass. Cereal Chem.: St. Paul, Minn.

5. Sukhova, O.V. Ispolzovanie novykh vidov zernovykh kultur kak vazhneyshaya zadacha sovremennogo agrarnogo sektora Nizhego-

rodskoy oblasti (na primere tritikale) / O.V. Sukhova // Vestnik NGIEI. – 2012. – No. 2. – S. 118-129.

6. Tkachenko, I.V. Ispolzovanie zerna tritikale v ratsionakh otkarmlivaemykh sviney / I.V. Tkachenko, G.F. Paliy // Agrarnyy vestnik Urala. – 2008. – No. 11. – S. 75-76.

7. Dabakh, E.V. Svoystva pochv botanicheskogo sada Vyatskoy GSKhA / E.V. Dabakh, A.P. Kislitsyna, A.V. Semenov // Ekologiya rodного kraя: problemy i puti ikh resheniya: materialy XIV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. – 2019. – S. 177-181.



УДК 630\*114:631.436:630(571.15)

С.В. Макарычев  
S.V. Makarychev

## ВОДНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМОВ ПОД НАСАЖДЕНИЯМИ РЯБИНЫ АЛОЙ И ЕГО РЕГУЛИРОВАНИЕ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИИ

### WATER REGIME OF CHERNOZEMS UNDER THE STANDS OF MOUNTAIN ASH 'ALAJA KRUPNAJA' AND ITS REGULATION DURING THE GROWING SEASON

**Ключевые слова:** рябина, чернозем обыкновенный, влажность, плотность, сумма температур, наименьшая влагоёмкость, влажность завядания, продуктивные запасы влаги, общие запасы влаги.

Целью работы явился расчет суммы температур, общих и продуктивных запасов влаги в почве. В качестве объекта исследований был выбран чернозем обыкновенный под насаждениями рябины. Весной 2018 г. температура генетических горизонтов и всего профиля чернозема оставалась отрицательной до конца мая. Максимальная сумма положительных температур в гумусово-аккумулятивном горизонте отмечалась 1 июля, но с течением времени снижалась вплоть до начала сентября. В первой половине мая ОЗВ в метровом слое чернозема превышали 400 мм. Во второй половине лета наблюдалось постепенное иссушение всего почвенного профиля. В горизонтах АВ и В дефицит влаги возник 19 июля и продолжался до осени. К 1 августа продуктивные

запасы вода уменьшились до 90 мм, а затем вплоть до конца вегетации стали менее 60 мм. При таком состоянии водного режима насаждения декоративных культур в дендрарии нуждались в регулярных поливах. Поэтому разовый полив 9 мая составлял бы для гумусового горизонта 58 мм, а для переходного АВ – 43 мм, т. е. на 100 м<sup>2</sup> для промачивания 50-сантиметрового слоя почвы потребовалось бы до 10 т воды. Промерзание почвенного профиля в 2019 г. оказалось незначительным. Уже 14 мая сумма температур в гумусовом горизонте А составляла 13,4<sup>0</sup>С, а к концу мая прогрелся и переходный слой АВ. Из-за малоснежной зимы увлажнение чернозема в результате снеготаяния было минимальным. Так, ПЗВ в метровом почвенном слое составили от 114 мм в середине мая до 167 мм в конце, но в конце июня они оказались менее 90 мм, а в конце вегетации снизились до 32,5 мм. Уже 27 июня недостаток ПЗВ для метрового слоя чернозема составлял 169 мм, или 1690 м<sup>3</sup>/га, т. е. для полива участка в