

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

Е. Г. ФИЛИППОВ,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
А. А. ДОНЦОВА,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Д. П. ДОНЦОВ,
кандидат сельскохозяйственных наук,
А. А. БУЛАНОВА,
Аграрный научный центр «Донской»
(347740, г. Зерноград, Научный городок, д. 3)

Ключевые слова: озимый ячмень, сорт, урожайность, вегетационный период, масса 1000 зерен, число зерен в колосе.

Ячмень – культура многопланового использования, зерно которого может использоваться для различных целей. Одним из важнейших направлений стабильного производства зерна озимого ячменя является внедрение в производство новых сортов. Успешно решить эту проблему позволяет научно обоснованный подбор исходного материала с последующим включением его в селекционную программу. Урожайность ячменя сильно варьирует по зонам возделывания, поэтому для выявления реакции сортов на различные почвенно-климатические условия, проводят экологическое сортоиспытание. Это позволяет выявить сорта, адаптивные к конкретным почвенно-климатическим условиям. Целью исследований являлось изучение основных хозяйственно-ценных признаков сортов озимого ячменя в условиях южной зоны Ростовской области. Исследования проводились на полях научного севооборота отдела селекции и семеноводства ячменя аграрного научного центра «Донской» (ранее ВНИИЗК им. И. Г. Калиненко) в 2014–2016 гг. Объектом исследований являлись 26 сортов озимого ячменя различного эколого-географического происхождения. Комплексную устойчивость к поражению листовыми болезнями имели сорта Полет, Жигули, Ерема, Тимофей, Артель (ВНИИЗК, РФ), Самсон, Платон, Гордей, Романс (КНИИСХ, РФ), Андрюша, Эспада (СНИИСХ, РФ), Хоббит, Вутан, Галатион (Сингента, Швейцария). Сорта Виват (ВНИИЗК, РФ), Кондрат, Самсон, Романс, Гордей (КНИИСХ, РФ), Андрюша (СНИИСХ, РФ), Галатион, Вутан (Сингента, Швейцария) отмечены как наиболее урожайные и устойчивые к полеганию. Выделены сорта, которые обладали комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств (устойчивость к полеганию и поражению листовыми болезнями, урожайность, крупнозерность, содержание белка в зерне, озерненность колоса) – Тимофей, Ерема, Виват (ВНИИЗК, РФ); Платон, Гордей (КНИИСХ, РФ); Державный, Андрюша, Паттерн, Достойный (СНИИСХ, РФ); Тату, Хоббит, Вутан, Галатион (Сингента, Швейцария).

RESULTS OF ECOLOGICAL TEST OF GRADES OF WINTER BARLEY

E. G. PHILIPPOV,
candidate of agricultural sciences, assistant professor,
A. A. DONTSOVA,
candidate of agricultural sciences,
D. P. DONTSOV,
candidate of agricultural sciences,
A. A. BULANOVA,
Agrarian Science Center «Donskoy»
(3 Nauchnyi gorodok, 347740, Zernograd)

Keywords: winter barley, grade, yield, vegetation period, weight of 1000 grains, number of grains in the ear.

Barley is a culture of multifaceted use, the grain of which can be used for various purposes. One of the most important areas of stable production of winter barley grain is the introduction of new grades into production. Successful solution to this problem is offered by scientifically based selection of source material with subsequent inclusion in the breeding program. The yield of barley varies greatly in the cultivation zones, therefore, to determine the reaction of grades to different soil and climatic conditions, ecological sort testing is carried out. This allows us to identify grades adaptable to specific soil and climatic conditions. The purpose of the research was to study the main economically valuable traits of winter barley grades in the southern zone of the Rostov Region. The research was carried out on the fields of scientific crop rotation of the agrarian scientific center “Donskoy” (formerly ARIGC named after I. G. Kalinenko) in 2014–2016. The object of research was 26 grades of winter barley of different ecological and geographical origin. Complex grades resistant to leaf diseases were Polet, Zhiguli, Erema, Timofei, Artel (VNIIZK, RF), Samson, Platon, Gordei, Romance (KNIISH, RF), Andryusha, Espada (SNIISH, RF), Hobbit, Vutan, Galation (Syngenta, Switzerland). Grades Vivat (VNIIZK, RF), Kondrat, Samson, Romans, Gordei (KNIISH, RF), Andryusha (SNIISH, RF), Galation, Vutan (Singenta, Switzerland) are marked as the most productive and resistant to lodging. The grades that possessed a set of economically valuable features and properties (resistance to lodging and defeat by leaf diseases, yield, coarse grain, protein content in the grain, grain size of the spike) are distinguished. – Timofei, Erema, Vivat (VNIIZK, RF); Platon, Gordei (KNIISH, RF); Derzhavnyi, Andryusha, Pattern, Dostoynyj (SNIISH, RF); Tattoo, Hobbit, Wootan, Galation (Singenta, Switzerland).

Положительная рецензия представлена Н. Г. Янковским, доктором сельскохозяйственных наук, главным научным сотрудником лаборатории технологии возделывания зерновых культур аграрного научного центра «Донской».

Увеличение производства зерна и повышение его качества имеет в настоящее время большое значение [1]. Ячмень – универсальная культура, как по ареалу распространения, так и по разностороннему использованию [10]. Заметная роль в зерновом балансе отводится ячменю как особо ценной культуре разностороннего использования (фураж, пиво, крупа, зеленый корм, сенаж и др.), которая по посевным площадям как в РФ, так и в Ростовской области, стабильно занимает второе место. В структуре посевных площадей ей отводится от 15 до 30 % [8, 11, 15].

Формирование и налив зерна озимого ячменя проходит в относительно увлажненный период, он лучше, чем яровой использует влагу осенне-зимних осадков и поэтому по урожайности зерна значительно превосходит яровой и даже пшеницу [2].

При изучении генофонда исходного материала имеет значение выбор правильных критериев отбора с учетом условий внешней среды. Для этого испытание сортов рекомендуется вести на разных фонах и в разных экологических условиях. Такие исследования расширяют знания об эколого-географической изменчивости и норме реакции вида, что позволяет выделить формы с хозяйственно-ценными признаками [3, 14].

Цель и методика исследования. Исследования проводились на полях научного севооборота отдела селекции и семеноводства ячменя аграрного научного центра «Донской» в 2014–2016 гг. В изучении находилось 26 сортов. Учетная площадь делянки – 10 м², норма высева – 450 всхожих зерен на 1 м², повторность двукратная, стандартный сорт Мастер (ВНИИЗК, РФ) высевался через 20 номеров.

Материалом для проведения исследований послужили допущенные к использованию в РФ сорта озимого ячменя отечественной и зарубежной селекции:

– РФ: Мастер, Тимофей, Тигр, Полет, Жигули, Ерема, Виват, Артель (ВНИИЗК им. И. Г. Калинин-

ко), Федор, Кондрат, Самсон, Платон, Гордей, Романс (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко), Державный, Андрияша, Жаворонок, Паттерн, Эспада, Достойный (СНИИСХ);

– Украина: Трудівник, Метелица (ОСГИ);
– Швейцария: Тату, Хоббит, Вутан, Галатион (Сингента).

Учеты, наблюдения и оценка изучаемых сортов проводились согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6] и методическим указаниям по изучению мировой коллекции [7].

Математическая обработка результатов исследований производилась по методике Б. А. Доспехова [45].

Для оценки достоверности данных использовали утроенную ошибку средней ($3S_x$), а в корреляционном анализе – вероятность погрешности (p) при 5 % уровне значимости.

Контрастные погодные условия в годы исследований позволили всесторонне изучить сорта озимого ячменя и оценить их возможности в условиях Ростовской области.

Результаты исследования. Общая длительность вегетационного периода определяется сортовыми особенностями и условиями прохождения фаз вегетации. Для каждого региона характерны различные сочетания почвенно-климатических условий, а также динамика их изменений во время вегетации растений, как в отдельные периоды, так и разные годы [13]. Стандартный сорт Мастер относится к раннеспелой группе (217 дней). 57 % образцов являлись раннеспелыми (214–218 дней) (рис. 1).

Источниками раннеспелости являются сорта Тигр (–3 дня к стандарту), Виват (–1 день к стандарту), Романс (± 0 дней к стандарту), Платон (± 0 дней к стандарту), Державный (± 0 дней к стандарту), Паттерн (± 0 дней к стандарту), Достойный (± 0 дней к стандарту), Метелица (–2 дня к стандарту), Трудівник (± 0 дней к стандарту).



Рис. 1. Распределение образцов озимого ячменя по признаку «продолжительность вегетационного периода», 2014–2016 гг.
Fig. 1. Distribution of winter barley samples on the basis of growing period length, 2014–2016

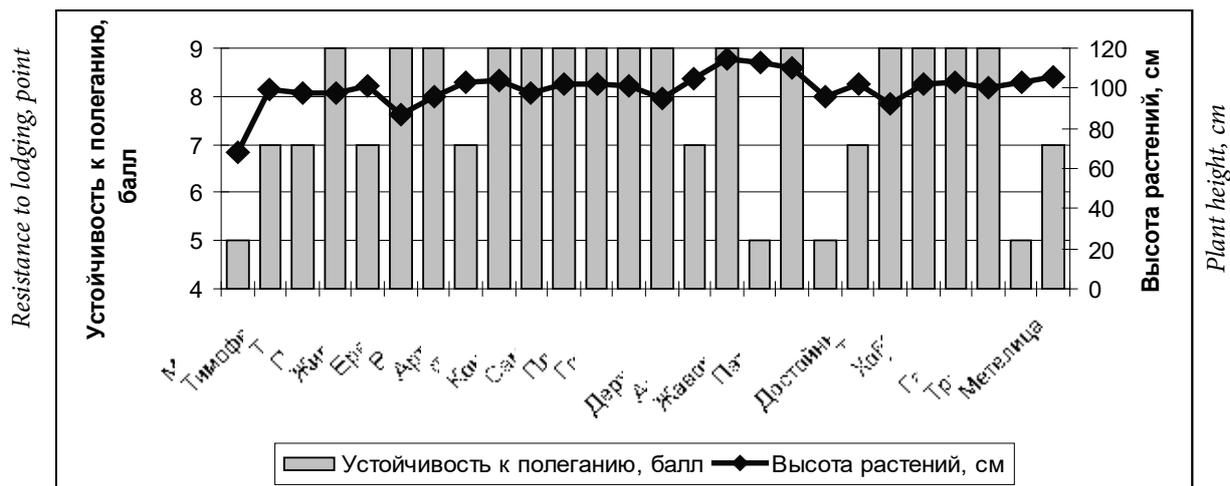


Рис. 2. Высота растений и устойчивость к полеганию сортов озимого ячменя, 2014–2016 гг.
Fig. 2. Plant height and stability to lodging of grades of winter barley, 2014–2016

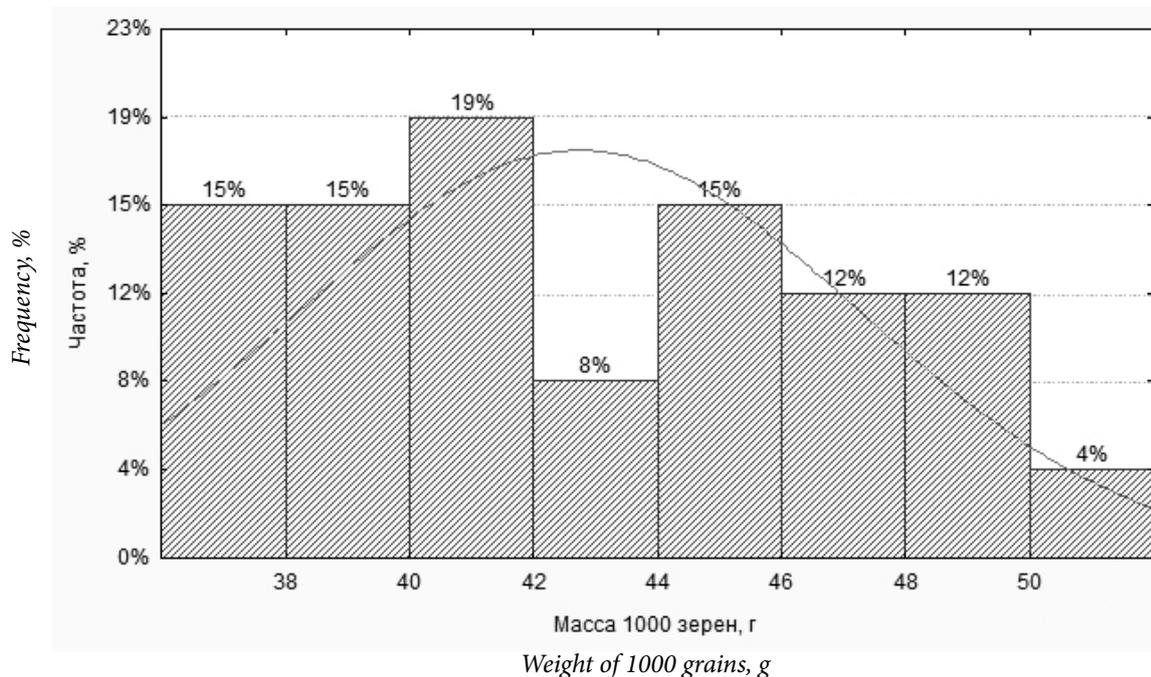


Рис. 3. Распределение сортов озимого ячменя по признаку «масса 1000 зерен», 2014–2016 гг.
Fig. 3. Distribution of winter barley grades on the basis of the weight of 1000 grains, 2014–2016

Озимый ячмень в годы с избыточным увлажнением не может в полной мере реализовать потенциал продуктивности из-за недостаточной прочности соломины, так как зачастую полегает, что и приводит к снижению урожайности и качества зерна. В связи с этим важное значение приобретает поиск сортов, устойчивых к полеганию в, которые сочетали бы этот признак с количественными и качественными показателями [12].

В наших исследованиях устойчивость к полеганию варьировала от 5 до 9 баллов. Высокой устойчивостью к полеганию обладали сорта Полет, Ерма, Виват (КНИИЗК, РФ), Федор, Кондрат, Самсон, Платон, Гордей, Романс (КНИИСХ, РФ), Андрюша, Эспада (СНИИСХ, РФ), Тату, Хоббит, Вутан, Галатион (Сингента, Швейцария) (рис. 2).

Основная часть изучаемых сортов, согласно Международному классификатору СЭВ рода *Hordeum L.* [5], была представлена средневысокими сортами – 96–110 см (84,6 %), группа среднерослых сортов (81–95 см) составила 15,4 %.

Крупности зерна, важному агрономическому признаку, в селекционных и генетических исследованиях уделяется большое внимание. Масса 1000 зерен является одним из показателей структуры урожая [14]. Согласно Международному классификатору СЭВ 28 % изучаемых образцов имели высокую массу 1000 зерен (45,1 до 50 г) (рис. 3).

У стандартного сорта Мастер отмечено среднее значение изучаемого признака. Очень высокая масса 1000 зерен отмечена у сорта Андрюша – 51,6 г (СНИИСХ, РФ).

85 % изучаемых сортов сформировали большое число зерен в колосе (более 53 шт.) (рис. 4).

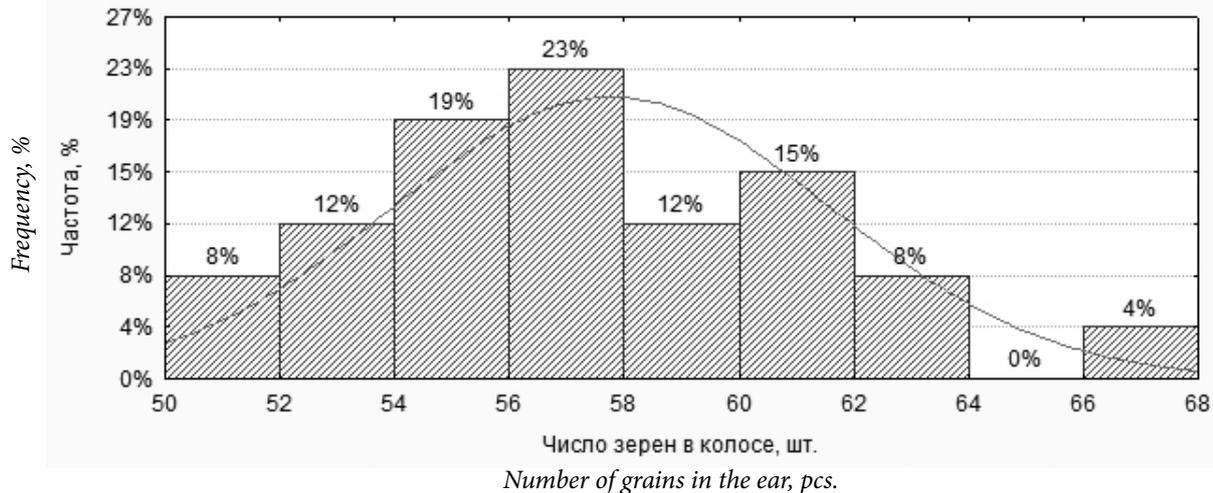


Рис. 4. Распределение сортов озимого ячменя по признаку «число зерен в колосе», 2014–2016 гг.
 Fig. 4. Distribution of winter barley grades on the basis of number of grains in the ear, 2014–2016

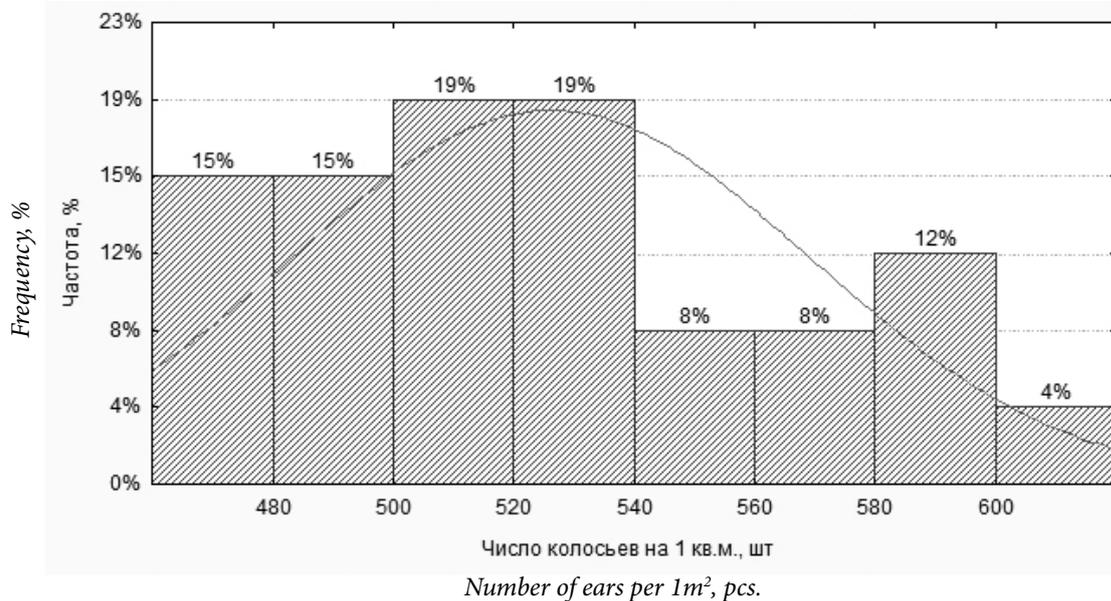


Рис. 5. Распределение сортов озимого ячменя по признаку «число колосьев на 1 кв.м.», 2014–2016 гг.
 Fig. 5. Distribution of winter barley grades on the basis of number of ears per 1 m², 2014–2016

В среднем за годы исследований по этому показателю выделились сорта Ерема – 63 шт., Артель – 67 шт. (ВНИИЗК, РФ) и Жаворонок – 63 шт. (СНИИСХ, РФ), при среднем значении у стандарта – 56 шт.

По признаку «число колосьев на 1 кв.м.» 70 % сортов сформировали средние показатели (500–620 шт.) (рис. 5).

Малое количество колосьев на 1 м² имели сорта Тигр (ВНИИЗК, РФ), Державный, Жаворонок, Паттерн, Эспада (СНИИСХ, РФ), Тату, Вутан (Сингента, Швейцария).

Для создания высокоурожайных сортов важным является изучение исходного материала и выделение новых источников устойчивости к основным болезням. В условиях Ростовской области озимый ячмень в отдельные годы в значительной мере поражается мучнистой росой, карликовой ржавчиной, сетчатым гельминтоспориозом [16]. Весь изучаемый материал озимого ячменя был поражен сетчатым гельминтоспориозом (степень поражения от 0,1 до

3,5 баллов), умеренную устойчивость к поражению сетчатой пятнистостью проявило 77 % сортов. У сорта Полет (ВНИИЗК, РФ) было отмечено наименьшее проявление данного патогена (0,1–1 балл).

Комплексную устойчивость к поражению листовыми болезнями в естественных условиях проявило 7 сортов (табл. 1).

Урожайность – основной критерий значимости сорта в конкретных условиях [9].

В годы исследований урожайность изучаемых сортов варьировала от 5,5 до 9,5 т/га (рис. 6).

Достоверно превысили стандарт (6,7 т/га) по урожайности 20 сортов ($3S_x = \pm 0,46$ т/га). Максимальная урожайность в среднем за три года отмечена у сортов Тимофей – 7,9 т/га, Виват (ВНИИЗК, РФ) – 8,8 т/га; Кондрат, Самсон – 8,2 т/га, Романс – 8,3 т/га, Гордей (КНИИСХ, РФ) – 8,4 т/га; Паттерн – 8,1 т/га, Андрюша (СНИИСХ, РФ) – 8,2 т/га; Галатион – 8,9 т/га, Вутан (Сингента, Швейцария) – 9,2 т/га.

Сорта озимого ячменя, обладающие комплексной устойчивостью к поражению листовыми болезнями, 2014–2016 гг.

Table 1

Grades of winter barley which have complex resistance to leaf disease, 2014–2016

| Название образца, оригинатор <i>Sample name, originator</i> | Поражение болезнями (естественное заражение), балл <i>Disease (natural infection), point</i> | | |
|--|---|--|---|
| | Мучнистая роса <i>Powdery mildew</i> | Сетчатый гельминтоспориоз <i>Net blotch</i> | Карликовая ржавчина <i>Dwarfrust</i> |
| Ст. Мастер, ВНИИЗК <i>St. Master, VNIIZK</i> | 1–1,5 | 2–2,5 | 0,1 |
| Полет, ВНИИЗК <i>Polet, VNIIZK</i> | 0,1–1 | 0,1–1 | 0,1 |
| Ерема, ВНИИЗК <i>Erema, VNIIZK</i> | 0 | 1–1,5 | 0,1 |
| Тимофей, ВНИИЗК <i>Timopheu, VNIIZK</i> | 1–1,5 | 1–1,5 | 0,1 |
| Платон, КНИИСХ <i>Platon, KNIISH</i> | 0,5–1 | 1,5 | 0,1–0,5 |
| Гордей, КНИИСХ <i>Gordey, KNIISH</i> | 0,1–1 | 1–1,5 | 0,1 |
| Хоббит, Сингента <i>Hobbit, Singenta</i> | 0 | 1–1,5 | 0,1 |
| Галатион, Сингента <i>Galation, Singenta</i> | 0 | 1–1,5 | 0,1 |

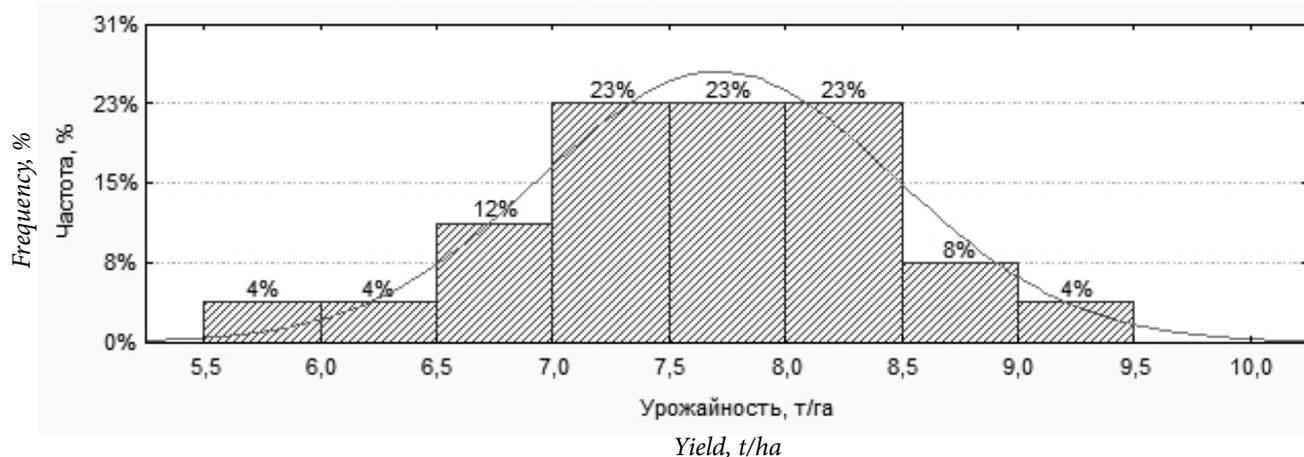


Рис. 6. Распределение сортов озимого ячменя по признаку «урожайность», 2014–2016 гг.
Fig. 6. Distribution of winter barley grades on the basis of yield, 2014–2016

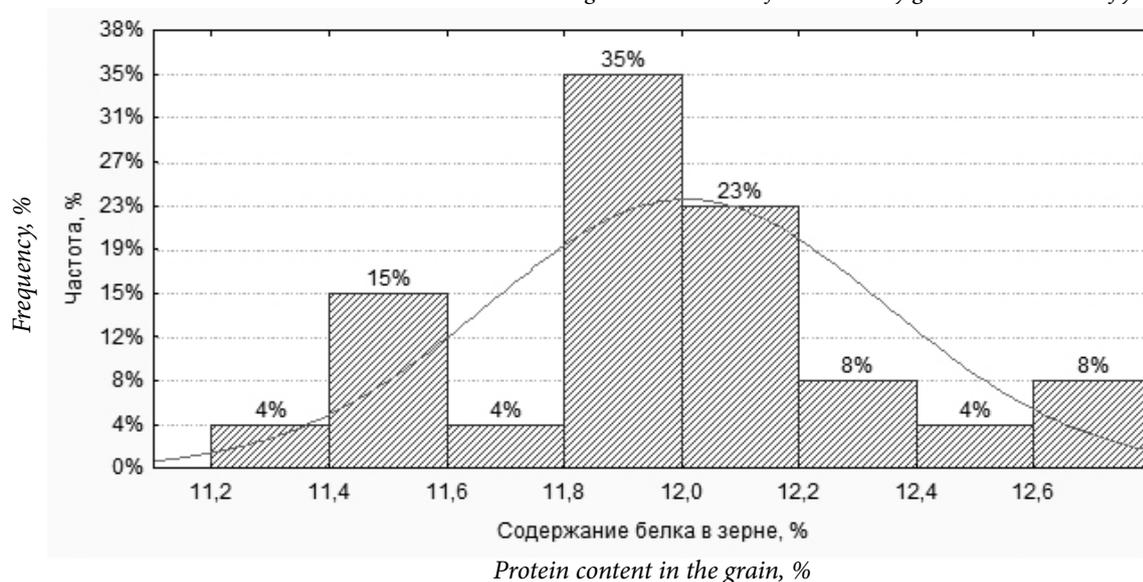


Рис. 7. Распределение сортов озимого ячменя по признаку «содержание белка в зерне», 2014–2016 гг.
Fig. 7. Distribution of winter barley grades on the basis of protein content in the grain, 2014–2016

Таблица 2

Корреляционные связи между хозяйственно-ценными признаками сортов озимого ячменя, 2014–2016 гг.

Table 2

Correlation links between economically valuable signs of grades of winter barley, 2014–2016

| Признак <i>Characteristic</i> | Устойчивость к полеганию <i>Resistance to lodging</i> | Урожайность <i>Yield</i> | Масса 1000 зерен <i>Weight of 1000 grains</i> | Вегетационный период <i>Vegetation period</i> | Число колосьев на 1 м ² <i>Number of ears per 1 m²</i> | Число зерен <i>Number of grains</i> | Высота растений <i>Plant height</i> | Содержание белка <i>Protein content</i> |
|---|--|-----------------------------|--|--|---|--|--|--|
| Устойчивость к полеганию <i>Resilience to lodging</i> | 1,0 p = – | 0,52 P = 0,006 | 0,22 | 0,019 | 0,11 | –0,16 | 0,15 | 0,24 |
| Урожайность <i>Yield</i> | | 1,0 p = – | 0,21 | –0,101 | 0,22 | –0,106 | 0,25 | 0,101 |
| Масса 1000 зерен <i>Weight of 1000 grain</i> | | | 1,0 p = – | –0,51 P = 0,007 | –0,36 | 0,26 | 0,34 | –0,40 p = 0,044 |
| Вегетационный период <i>Vegetation period</i> | | | | 1,0 p = – | 0,17 | 0,103 | 0,008 | 0,303 |
| Число колосьев на 1 м ² <i>Number of ears per 1 m²</i> | | | | | 1,0 p = – | –0,602 P = 0,001 | –0,06 | 0,28 |
| Число зерен <i>Number of grain</i> | | | | | | 1,0 p = – | 0,067 | –0,25 |
| Высота растений <i>Height of plants</i> | | | | | | | 1,0 p = – | 0,13 |
| Содержание белка <i>Protein content</i> | | | | | | | | 1,0 p = – |

Содержание белка в зерне варьировало от 11,2 до 12,7 % (рис. 7).

82 % сортов превзошли стандартный сорт Мастер – 11,4 % (3Sx = ± 0,2 %). Максимальное содержание белка в зерне сформировали сорта Виват – 12,1 %, Жигули – 12,5 %, Полет – 12,7 % (ВНИИЗК, РФ); Самсон – 12,1 %, Гордей – 12,1 %, Романс – 12,1 %, Федор – 12,2 %, Платон – 12,2 %, Кондрат – 12,7 % (КНИИСХ, РФ); Эспада – 12,4 % (СНИИСХ, РФ); Хоббит – 12,3 % (Сингента, Швейцария).

Корреляционный анализ взаимосвязи хозяйственно-ценных признаков показал, что достоверную связь между собой (P < 0,05) имели следующие признаки: устойчивость к полеганию – урожайность; масса 1000 зерен – длина вегетационного периода; число колосьев на м² – число зерен в колосе; масса 1000 зерен – содержание белка в зерне (табл. 2).

Между урожайностью и продолжительностью вегетационного периода не выявлена достоверная связь. Однако анализ графика средних величин с ошибками показал, что между этими признаками существует определенная зависимость – максимальную урожайность сформировали позднеспелые сорта (рис. 8).

Объясняется это тем, что в годы проведения исследований наблюдалось выпадение большого коли-

чества осадков в течение вегетационного периода, в связи с чем позднеспелые сорта смогли реализовать потенциал своей продуктивности.

Связь между урожайностью и количеством продуктивных стеблей также была недостоверной. При этом урожайность свыше 8 т/га имели сорта с количеством продуктивных стеблей 510–530 штук (рис. 9).

Несмотря на то, что между урожайностью и массой 1000 зерен нет достоверной связи, нам удалось выделить три сорта, сочетающих высокую урожайность и крупное зерно: Виват (ВНИИЗК, РФ) – 8,8 т/га и 46,5 г; Галатион – 8,9 т/га и 49,8 г, Вутан (Сингента, Швейцария) – 9,2 т/га и 48,2 г (рис. 10).

График средних величин с ошибками по признакам урожайность и устойчивость к полеганию растений установил среднюю положительную достоверную связь между признаками (r=0,52, p=0,006). Максимальную урожайность сформировали устойчивые к полеганию сорта (рис. 11).

Также установлена отрицательная зависимость между массой 1000 зерен и числом зерен в колосе (r = –0,40, p = 0,004). Максимальное содержание белка в зерне имели сорта с массой 1000 зерен до 40 г (рис. 12).

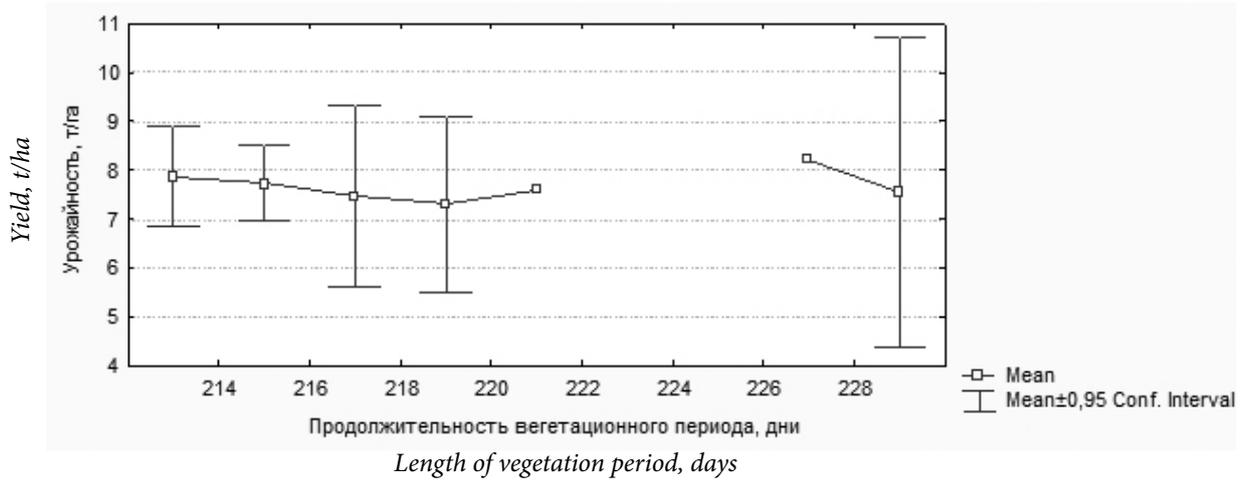


Рис. 8. Связь между урожайностью и продолжительностью вегетационного периода
 Fig. 8. Relationship between yield and length of vegetation period

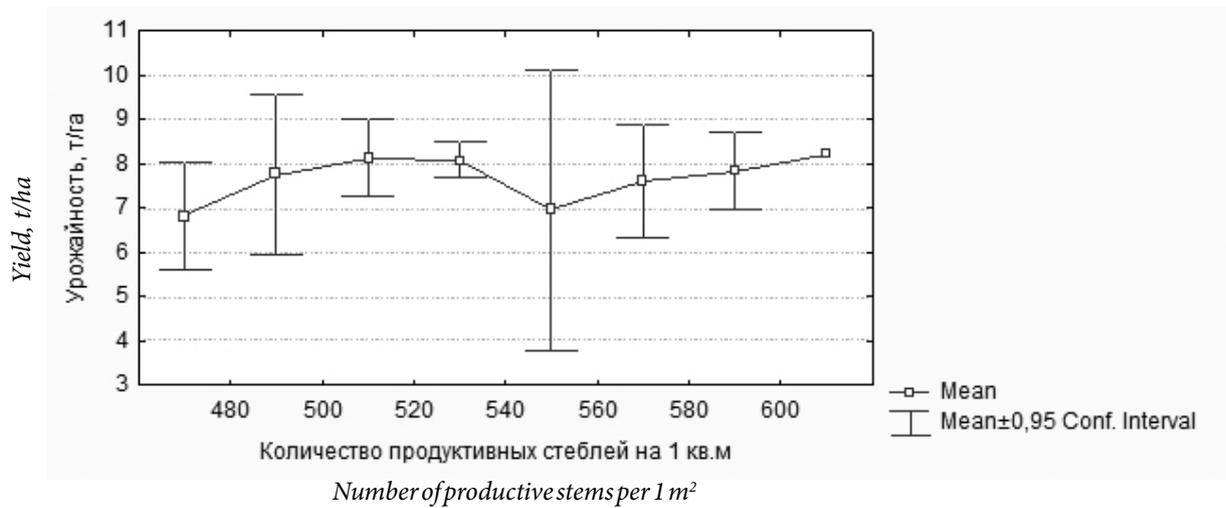


Рис. 9. Связь между урожайностью и количеством продуктивных стеблей на 1 м²
 Fig. 9. Relationship between yield and number of productive stems per 1 m²

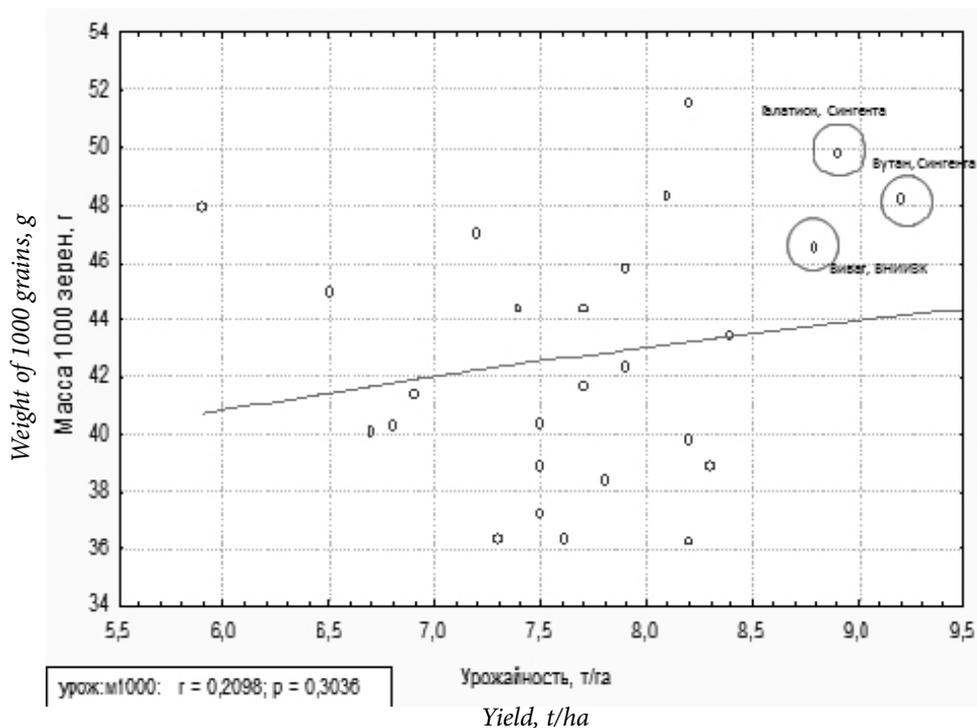


Рис. 10. Связь между урожайностью и массой 1000 зерен
 Fig. 10. Relationship between yield and weight of 1000 grains

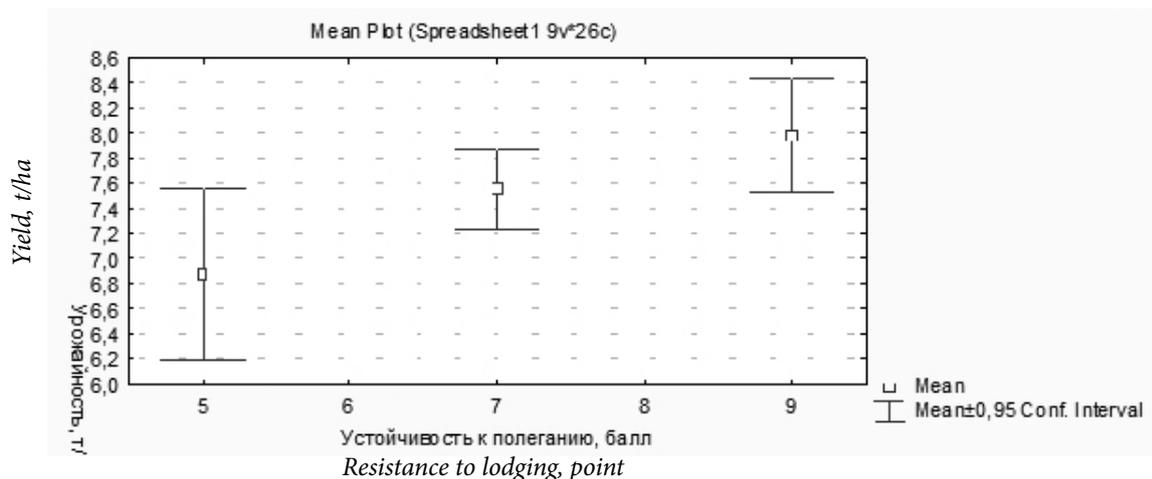


Рис. 11. Связь между урожайностью и устойчивостью к полеганию растений
 Fig. 11. Relationship between yield and resistance to plant lodging

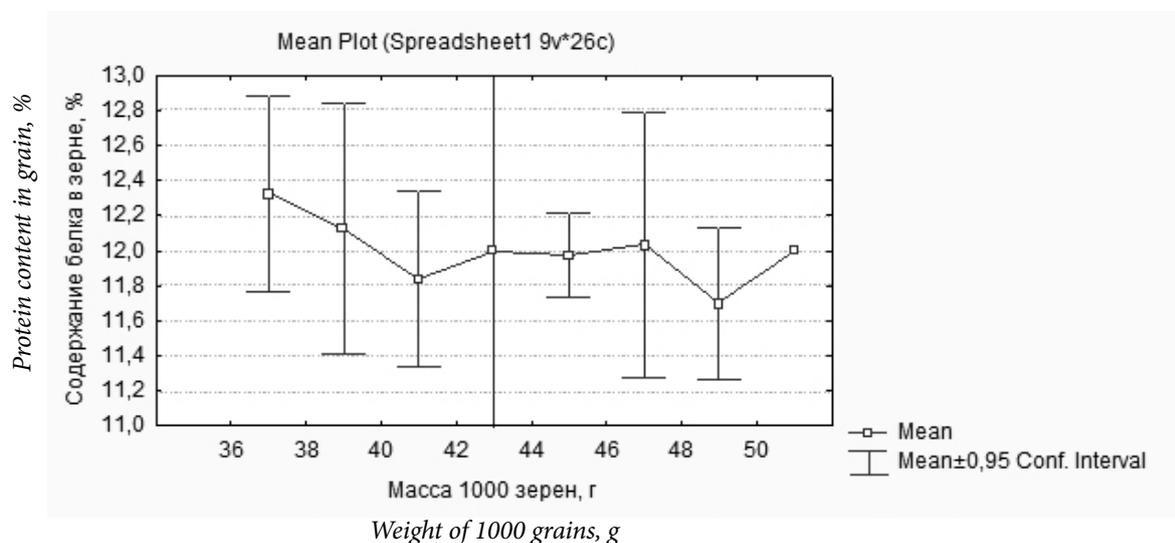


Рис. 12. Связь между содержанием белка в зерне и массой 1000 зерен
 Fig. 12. Relationship between the protein content in the grain and the weight of 1000 grains

Выводы. В результате изучения сортов озимого ячменя разных селекционных учреждений удалось выделить сорта, сочетающие комплекс хозяйственно-ценных признаков (устойчивость к полеганию и поражению листовыми болезнями, урожайность, крупнозерность, содержание белка в зерне, озер-

ненность колоса) – Тимофей, Ерема, Виват (ВНИИЗК, РФ); Платон, Гордей (КНИИСХ, РФ); Державный, Андриуша, Паттерн, Достойный (СНИИСХ, РФ); Тату, Хоббит, Вутан, Галатион (Сингента, Швейцария).

Литература

1. Алабушев А. В., Раева С. А. Производство зерна в России. Ростов-на-Дону : Книга, 2013. 144 с.
2. Грабовец А. И., Фоменко М. А., Фоменко С. П. Некоторые аспекты адаптивной селекции озимой пшеницы на Дону : сб. науч. тр. Саратов, 2004. С. 48–53.
3. Дорофеев В. Ф. Мировой генофонд культурных растений и его использование в селекции // Сельскохозяйственная биология. 1981. № 3. С. 337–349.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1985. 336 с.
5. Международный классификатор СЭВ. Л. : ВИР, 1983. 52 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. 250 с.
7. Методические указания ВИР по изучению мировой коллекции ячменя и овса. Л., 1984. 30 с.
8. Пыльнев В. В. Частная селекция полевых культур : учебник. СПб. : Лань, 2016. 544 с.
9. Румянцев А. В., Глуховцев В. В. Научное обеспечение сельскохозяйственного производства стабильно продуктивными и высококачественными сортами зерновых культур // Зерновое хозяйство России. 2012. № 1. С. 5–9.

10. Филиппов Е. Г., Донцова А. А., Донцов Д. П. Новый пивоваренный сорт озимого ячменя «Рандеву» // *Зерновое хозяйство России*. 2012. № 2. С. 62–65.
11. Филиппов Е. Г., Донцова А. А. Особенности селекции ячменя на Дону // *Зерновое хозяйство России*. 2016. № 1. С. 47–52.
12. Филиппов Е. Г., Донцова А. А., Донцов Д. П., Макаренко А. А. Результаты изучения сортов озимого ячменя в условиях Ростовской области // *Зерновое хозяйство России*. 2016. № 5. С. 9–13.
13. Филиппов Е. Г., Алабушев А. В. Селекция ярового ячменя. Ростов-на-Дону : Книга, 2014. 208 с.
14. Филиппов Е. Г., Донцова А. А. Селекция озимого ячменя. Ростов-на-Дону : Книга, 2014. 208 с.
15. Филиппов Е. Г., Янковский Н. Г., Донцова А. А., Донцов Д. П. Методические рекомендации по возделыванию ярового ячменя. Ростов-на-Дону : Книга, 2012. 48 с.
16. Фирсова Т. И., Филенко Г. А., Старикова Д. В. Рекомендации по семеноводству зерновых колосовых культур в Ростовской области. Ростов-на-Дону : Книга, 2012. 96 с.

References

1. Alabushev A. V., Rayeva S.A. Production of grain in Russia. Rostov-on-Don : Kniga, 2013. 144 p.
2. Grabovets A. I., Fomenko M. A., Fomenko S. P. Some aspects of adaptive selection of winter wheat on Don : coll. of scient. art. Saratov, 2004. P. 48–53.
3. Dorofeyev V. F. A world gene pool of cultural plants and his use in selection // *Agricultural biology*. 1981. № 3. P. 337–349.
4. Dospekhov B. A. Methodic of field experiment. M.: Ear, 1985. 336 p.
5. SEV international qualifier. L. : VIR, 1983. 52 p.
6. Technique of the state variety testing of crops. M., 1989. 250 p.
7. Methodical instructions VIR on studying of a world collection of barley and oats. L., 1984. 30 p.
8. Pylnev V. V. Private selection of field cultures: textbook. SPb. : Lan, 2016. 544 p.
9. Rumyantsev A. V., Glukhovtsev V. V. Scientific ensuring agricultural production with steadily productive and high-quality grades of grain crops // *Grain farm of Russia*. 2012. № 1. P. 5–9.
10. Filippov E. G., Dontsova A. A., Dontsov D. P. New brewing grade of winter Rendezvous barley // *Grain farm of Russia*. 2012. № 2. P. 62–65.
11. Filippov E. G., Dontsova A. A. Features of selection of barley on Don // *Grain farm of Russia*. 2016. № 1. P. 47–52.
12. Filippov E. G., Dontsova A. A., Dontsov D. P., Makarenko A. A. Results of studying of grades of winter barley in the conditions of the Rostov region // *Grain farm of Russia*. 2016. № 5. P. 9–13.
13. Filippov E. G., Alabushev A. V. Selection of summer barley. Rostov-on-Don : Kniga, 2014. 208 p.
14. Filippov E. G., Dontsova A. A. Selection of winter barley. Rostov-on-Don : Kniga, 2014. 208 p.
15. Filippov E. G., Yankovsky N. G., Dontsova A. A., Dontsov D. P. Methodical recommendations about cultivation of summer barley. Rostov-on-Don : Kniga, 2012. 48 p.
16. Firsova T. I., G. A., Starikov D. V. Panel. Recommendations about seed farming of grain grains of cultures in the Rostov region. Rostov-on-Don : Kniga, 2012. 96 p.