

УДК 633.16 «324»:[631.559:631.547

UDC 633.16 «324»:[631.559:631.547

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural Sciences

**АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ УРОЖАЙНОСТИ
ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОРТОВ
ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ**

**ANALYSIS OF RESPONSE OF THE YIELD
DEPENDING ON THE DURATION OF
VEGETATIVE PERIOD OF WINTER
BARLEY VARIETIES**

Репко Наталья Валентиновна
доктор с.-х. н., доцент, ID: 1264-9739
natalja.repko@yandex.ru

Repko Natalia Valentinovna
Dr.Sci.Agr., associate professor, ID: 1264-9739
natalja.repko@yandex.ru

Коблянский Александр Сергеевич
аспирант, ID: 2092-8185
koblyansky.alexander2017@yandex.ru

Koblyanskiy Aleksandr Sergeevitch
postgraduate student
ID: 2092-8185

Хронюк Евгений Васильевич
магистр, ID: 1171-0822
hronyuk@yandex.ru

*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Краснодар, Россия*

Khronyuk Evgeny Vasilevich
master student, ID: 1171-0822
hronyuk@yandex.ru

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Rus-
sia*

Продолжительность вегетационного периода является одним из главных адаптационных признаков для любой культуры и сорта. По длительности вегетации определяют целесообразность возделывания сорта в конкретной почвенно-климатической зоне. Одной из целей селекционной работы является создание сортов, у которых наиболее важные фазы вегетации протекают в более благоприятных климатических условиях. Наиболее точно определить скороспелость того или иного сорта, удобнее всего по наступлению фазы колошения, которую можно определить с наибольшей точностью. Статья посвящена анализу длительности вегетационного периода сортов и линий озимого ячменя местной и зарубежной селекции в центральной зоне Краснодарского края. По срокам созревания все сорта были разделены на три группы спелости. Изучены периоды вегетации сортов озимого ячменя за четыре года. Определены наиболее благоприятные и резко отрицательные условия формирования урожайности. Выявлены взаимосвязи продуктивности сортов в зависимости от группы спелости. Выделены сорта обладающие скороспелостью и превышающие стандарт по продуктивности, что наиболее ценно для селекции данной культуры. Лучшие сорта, имеющие стабильно высокие показатели по урожайности и обладающие комплексом других положительных признаков и свойств, регулярно включаются в программы скрещиваний с целью создания новых форм озимого ячменя

Duration of vegetation period is one of the main adaptive traits for any crop or variety. Reasonability of cultivation of a variety in a particular soil and climate zone is determined by the duration of the vegetative period. One of the aims of breeding is the creation of the varieties with the main vegetative phases lasting at more favorable climatic conditions. The most accurate way to determine maturity group of a variety is by estimation of starting of heading phase, which can be defined with the greatest precision. The article covers the analysis of the duration of the vegetative period of the lines and varieties of winter barley of local and foreign selection in the central zone of Krasnodar region. All the varieties were divided into three maturity groups. The vegetative periods of the varieties were studied during four years. The most favorable and adverse conditions for yield formation were determined. The interactions between the productivity of the varieties depending on maturity group were identified. The varieties of the early maturity group which are more productive than the check were selected, which is most valuable for the breeding of the crop. The best varieties with the high and stable yield and the positive traits are regularly involved in the breeding programs with the purpose of making new varieties of the winter barley

Ключевые слова: ЯЧМЕНЬ, СОРТ, АНАЛИЗ,
ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД, УРОЖАЙНОСТЬ

Keywords: BARLEY, VARIETY, ANALYSIS,
VEGETATIVE PERIOD, YIELD

Doi: 10.21515/1990-4665-132-074

Анализ зависимости урожайности от продолжительности вегетационного периода сортов озимого ячменя

Одним из главных адаптационных признаков озимого ячменя является продолжительность вегетационного периода. Для каждой отдельной экологической зоны определена своя продолжительность вегетационного периода основных сельскохозяйственных культур. Оптимальная длительность вегетации растений содействует более полному использованию природных ресурсов зоны и в определенной мере помогает избежать отрицательного действия неблагоприятных факторов. С продолжительностью вегетационного периода также связано множество свойств, определяющих размер и качество урожая [5, 10, 14, 15].

Одним из преимуществ озимого ячменя перед другими озимыми колосовыми культурами является его скороспелость, благодаря этой особенности культуры, производство может получать ранний и качественный корм, и селекции на данный признак имеет особо важное значение [1, 6, 8, 13, 15]. Возделывание высокоурожайных и скороспелых сортов позволяет избегать значительных потерь урожая и способствует рациональному использованию уборочной техники [5, 9, 15]. Создание новых сортов, у которых значимые этапы органогенеза проходят в относительно благоприятных условиях, является значительным резервом в повышении урожайности культуры. Для различных районов возделывания нужны сорта с такой продолжительностью вегетационного периода, чтобы климатические условия этой зоны полностью обеспечивали реализацию биологического потенциала продуктивности [7, 9, 15].

По мнению Н. И. Вавилова: «Вопрос о вегетационном периоде является капитальным разделом селекции, ибо он неразрывно связан со многими свойствами. Сюда должно быть направлено исключительное внимание исследователей. Здесь, несомненно, открывается плодотвор-

ное поле исследовательской работы. Вегетационный период - это паспорт сорта. Вегетационный период – это сумма отрезков времени, необходимая для прохождения отдельных стадий в развитии растений» [2].

Продолжительность вегетационного периода в значительной мере зависит от внешних факторов. При благоприятных по температурному и водному режимам условиям период вегетации проявляется наиболее полно. В условиях засухи продолжительность периода «колошение-созревание» у позднеспелых сортов сильно сокращается, что приводит к преждевременному усыханию листьев и растений в целом, налив зерна проходит в таких неблагоприятных условиях, что способствует формированию щуплого зерна, и в значительной мере снижает урожайность.

По мнению известного ученого В.В. Глуховцева (2001), именно фаза колошения позволяет наиболее точно определить скороспелость того или иного сорта [3]. А.И. Стебут в своих работах (1915) отмечал, что фаза «колошение» более чётко определяет продолжительность вегетации [12].

Несколько позже А.А. Корнилов (1927) указывает, что определение начала фазы колошения можно произвести с наибольшей точностью и чёткостью, что довольно трудно сказать о стадии созревания [4]. В.В. Глуховцев (2001) отмечает, что продолжительность периода «всходы-колошение» у ячменя более стабильна, что способствует точной оценки сортов по периоду вегетации [3].

Вегетационный период озимого ячменя делится на осенне-зимний и весенне-летний. Продолжительность осенне-зимнего периода, в значительной степени зависит от погодно-климатических условий. В отдельные годы из-за отсутствия продуктивных осенних осадков, затягивается посев озимого ячменя, и всходы могут быть получены даже зимой, в таких случаях вегетационный период заметно сокращается. В этой связи,

продолжительность межфазного периода «всходы-колошение», может значительно колебаться по годам [7, 11]. В период наших исследований (2010 – 2014 гг.) осенние условия увлажнения были в целом благоприятны, и подобных явлений не наблюдалось.

Изучая продолжительность вегетационного периода озимого ячменя, многие авторы [5, 11, 14, 15] приходят к выводу, что в целом, все сорта можно разделить по срокам созревания на пять групп: раннеспелые, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые.

Проводя исследования в данном направлении, в центральной зоне Краснодарского края, мы пришли к выводу, что данная методика не вполне приемлема для оценки вегетационного периода сортов озимого ячменя в нашей зоне. Период активной вегетации культуры в более южных условиях при увеличении среднесуточных температур сокращается, и фаза колошения, которая была выбрана в качестве критерия группы спелости, у сортов разных групп протекает значительно быстрее. В связи с этим, определить разницу в 4-5 дней между группами спелости, когда весь период цветения сортов занимает 14 - 18 дней, не представляется возможным.

И для изучения продолжительности вегетационного периода, мы все сорта по типу спелости разделили на три группы: раннеспелые, среднеранние и позднеспелые. В целом продолжительность вегетационного периода сортов озимого ячменя варьировала от 212 до 250 дней, и находилась в прямой зависимости от погодных условий.

Наиболее благоприятными условия весенней вегетации были в 2010 году, когда температурный фон и количество продуктивных осадков соответствовали средним многолетним показателям. Начало цветения ранних сортов озимого ячменя отмечено 1 мая, а самых поздних продолжалось до 16 мая (рисунок 1). Массовое колошение наблюдалось в группе среднеспелых сортов 9 - 11 мая.

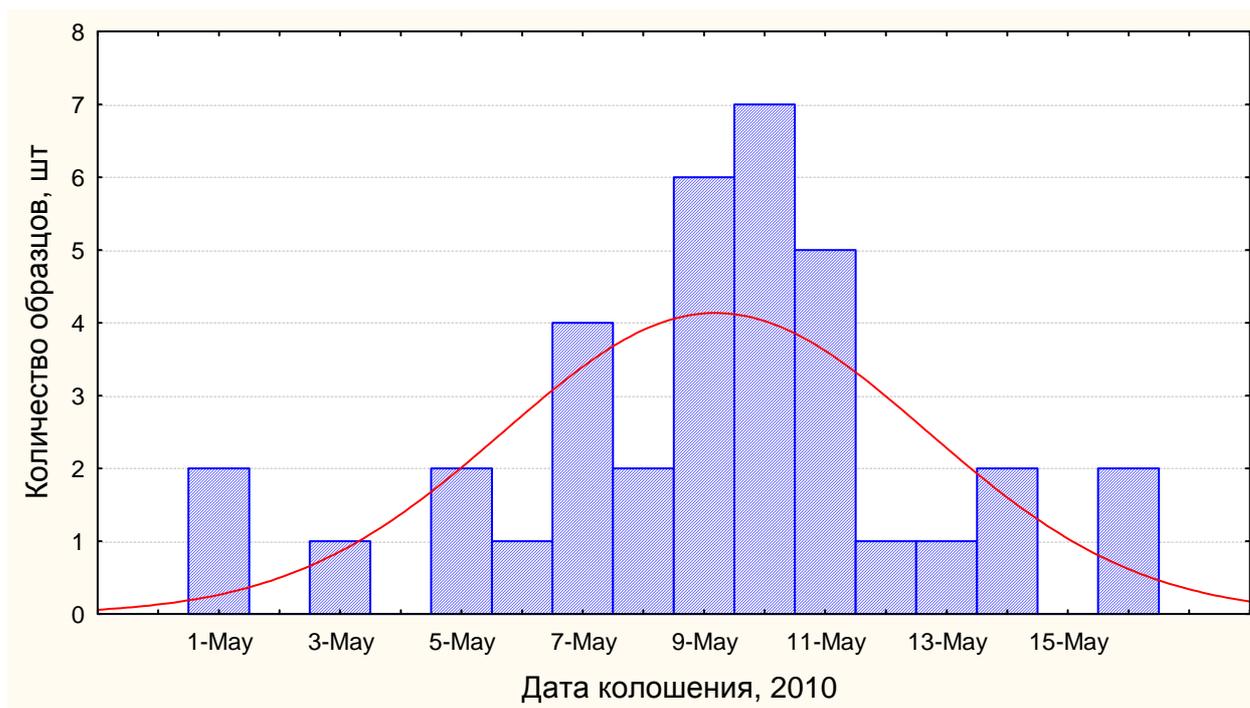


Рисунок 1 – Продолжительность колошения сортов озимого ячменя, 2010 г.

Анализ зависимости урожайности и наступления даты колошения показал, что наибольшую урожайность (5,7 – 7,1 т/га) формируют сорта, у которых дата цветения наступает 5 - 11 мая, т. е. относящиеся к среднеранней группе спелости (рисунок 2).

Большой размах продуктивности, выявленный в данной группе, позволяет выделить сорта, формирующие стабильно высокие показатели. Аналогичные условия весенней вегетации были в 2011 году, за исключением количества выпавших осадков (182% от нормы), данный фактор с несколько пониженной температурой способствовал более позднему колошению (рисунок 3), но в целом наблюдаемая ранее тенденция сохранилась. Наиболее урожайными были сорта среднеспелой группы, и выделены отдельные формы позднеспелых сортов с урожайностью выше стандартов.

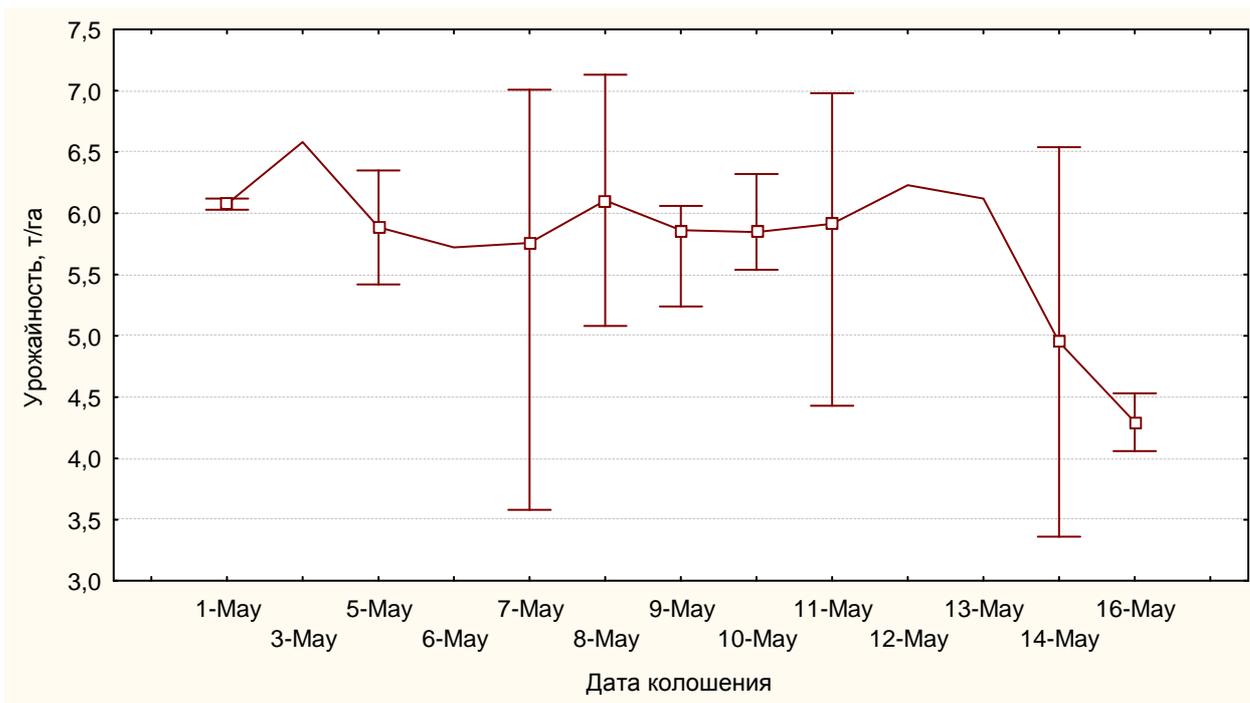


Рисунок 2 – Зависимость урожайности от даты колошения, 2010 г.

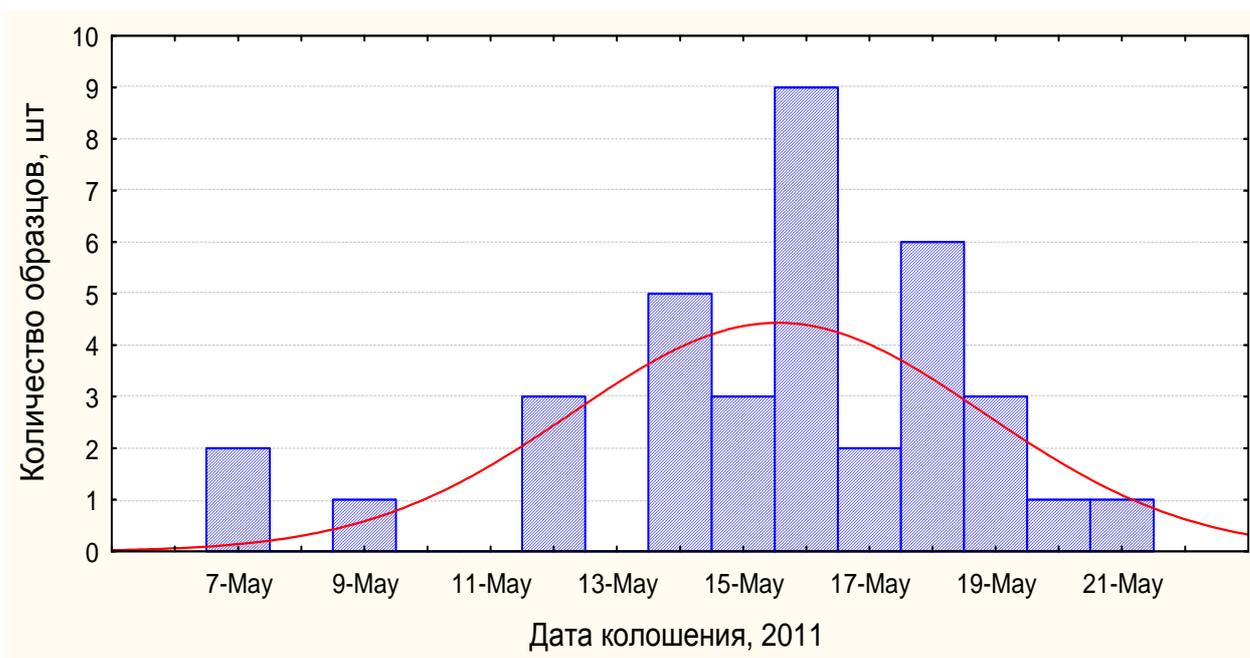


Рисунок 3 – Продолжительность колошения сортов озимого ячменя, 2011 г

В последующие годы 2012-2014 колошение и цветение сортов озимого ячменя проходили в довольно сложных условиях. Весна 2012 характеризовалась практически полным её отсутствием, сразу наступило климатическое лето. В первой декаде мая 2013 года в период цветения

озимого ячменя осадков не было совсем. С апреля 2013 года температура воздуха была значительно выше нормы, максимальные её значения 28,9° - 29,8°С отмечены с середины месяца. Аномально жаркая погода наблюдалась в мае 2014, когда максимальная температура воздуха повышалась до 31 ...33 °С, при остром недостатке влаги (56% от нормы). В таких условиях сорта озимого ячменя значительно ускорили темпы развития.

В сравнении с благоприятным 2010 годом колошение сортов отмечалось раньше на 5-6 дней (рисунок 4 – 6). Кроме того, было отмечено значительное сокращение фазы от флагового листа до колошения. Многие изучаемые сорта из разных групп спелости, практически одновременно вступили в фазу колошения. Такие условия сильно усложнили работы по гибридизации, объёмы которых были значительно снижены.

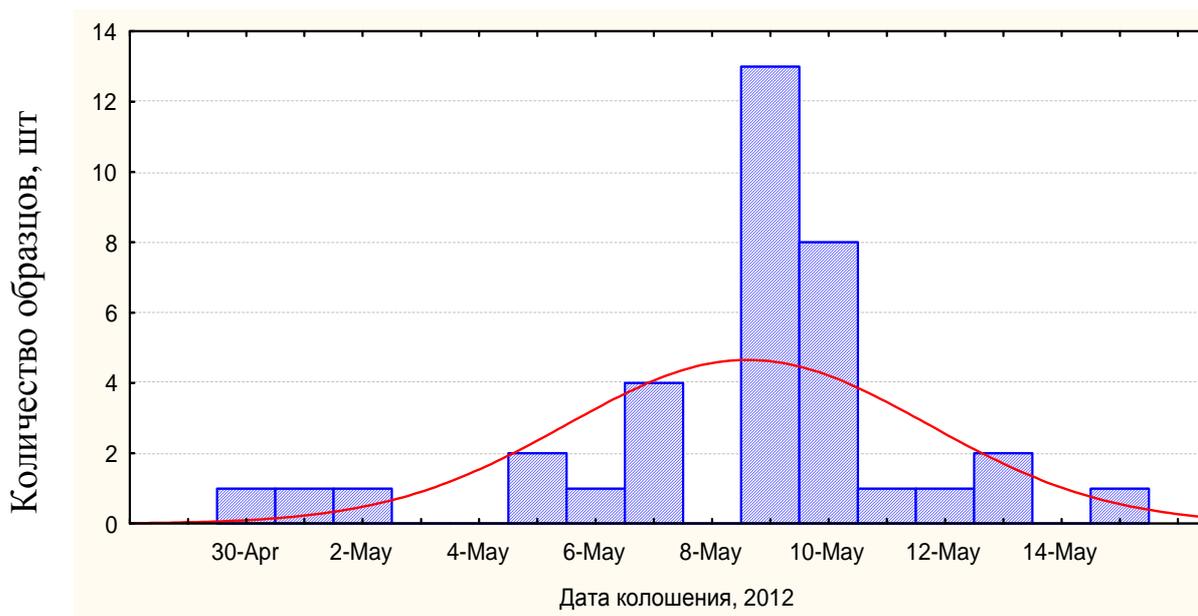


Рисунок 4 – Продолжительность колошения сортов озимого ячменя, 2012 г.

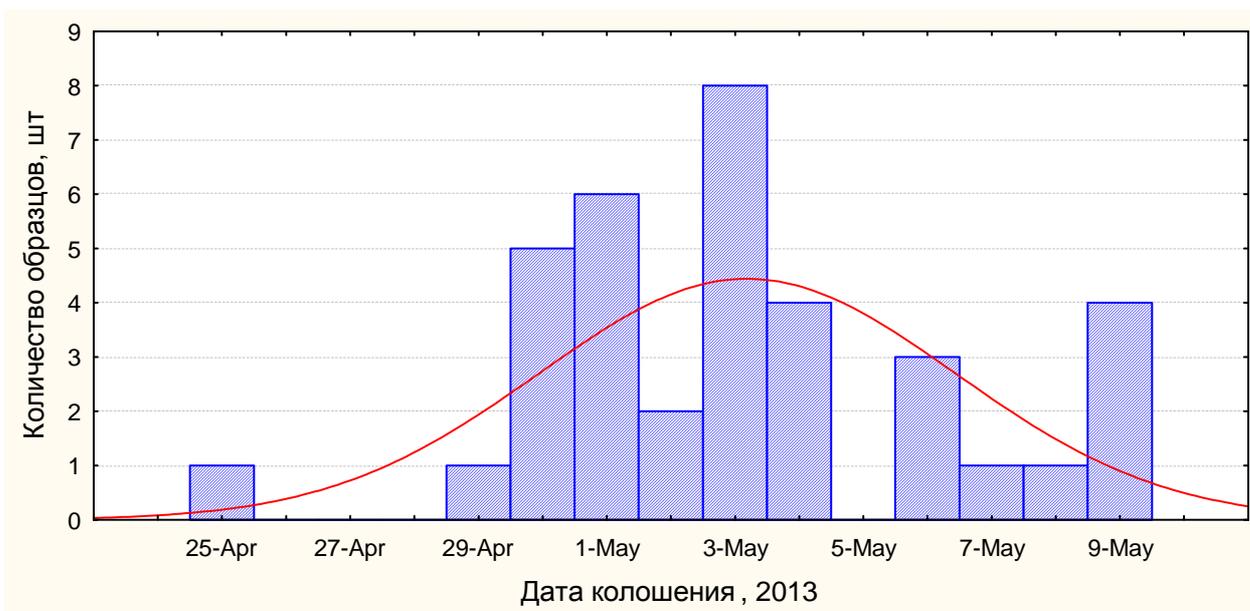


Рисунок 5 – Продолжительность колошения сортов озимого ячменя, 2013 г.

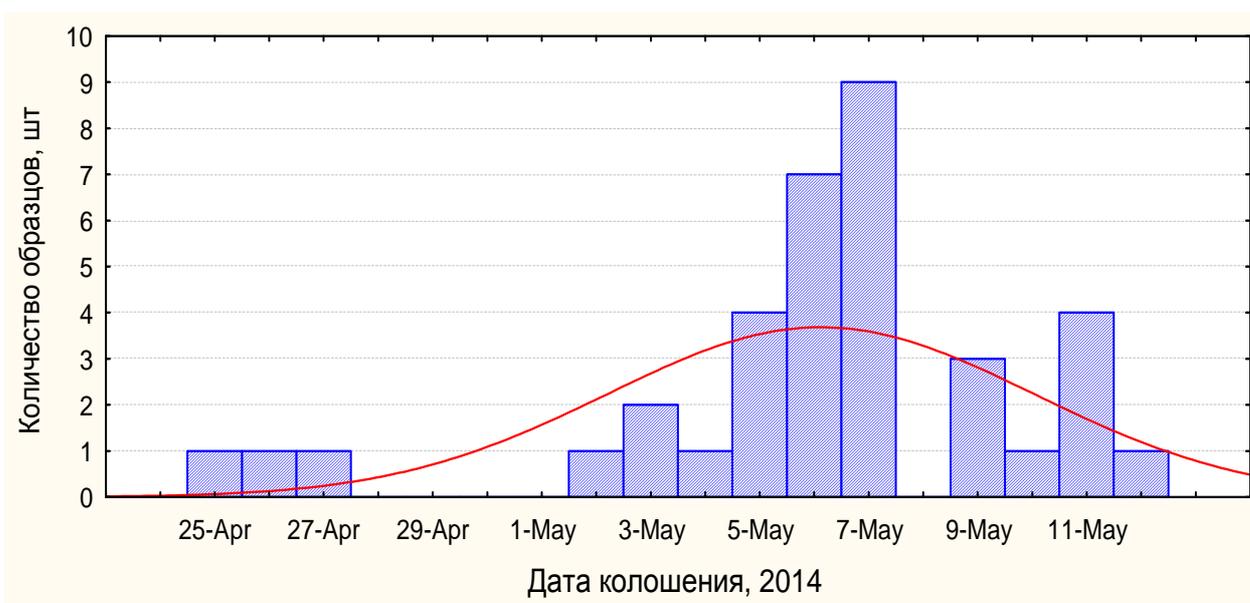


Рисунок 6 – Продолжительность колошения сортов озимого ячменя, 2014 г.

В 2012 году массовое цветение отмечалось 9-10 мая, в 2013 году с 30 апреля по 4 мая. Более длительной фаза колошения сортов была в 2014 году. Сопоставляя данные урожайности сортов по группам спелости, мы наблюдали, что в таких условиях, когда сокращены фазы колошение - цветение и цветение – налив зерна в условиях недостатка вла-

гообеспечения, сложно выделить наиболее продуктивные формы, отличающиеся по длине вегетационного периода (рисунок 7 - 9).

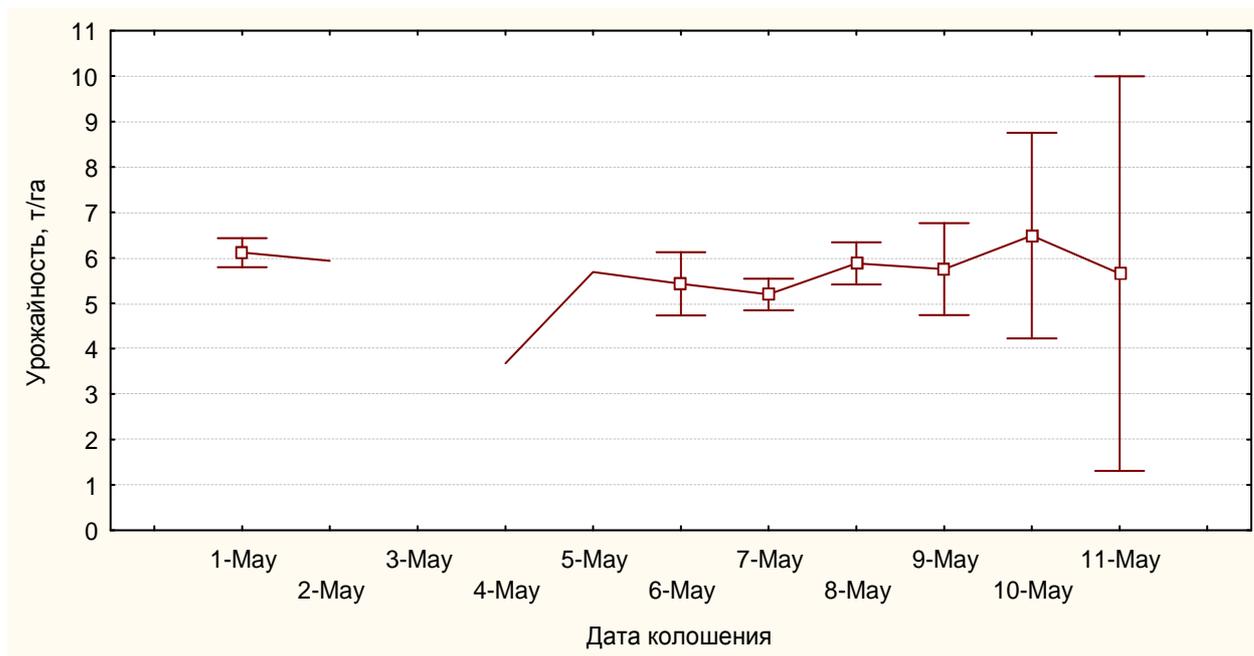


Рисунок 7 – Зависимость урожайности от даты колошения, 2012 г.

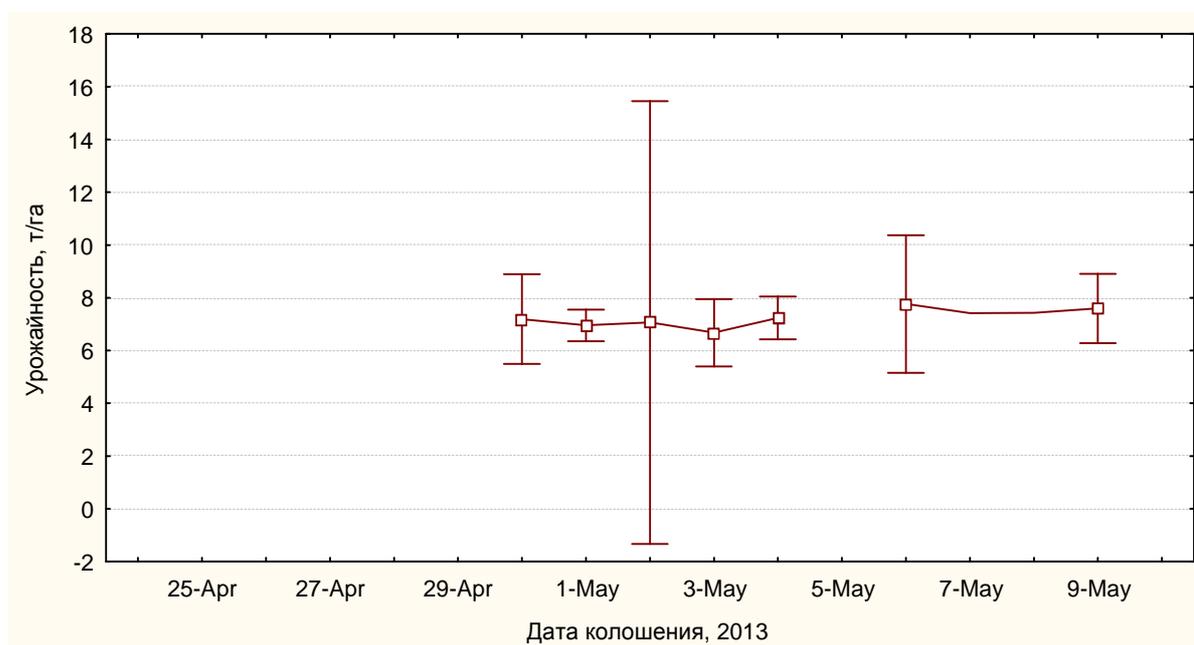


Рисунок 8 – Зависимость урожайности от даты колошения, 2013 г.

В условиях 2012 и 2013 годов больших различий по урожайности между группами спелости не выявлено. Нами были выделены формы с ранним колошением (1 мая) формирующие высокую продуктивность (6 <http://ej.kubagro.ru/2017/08/pdf/74.pdf>

– 7 т/га), а также сорта с колошением 8 – 10 мая с такой же урожайностью.

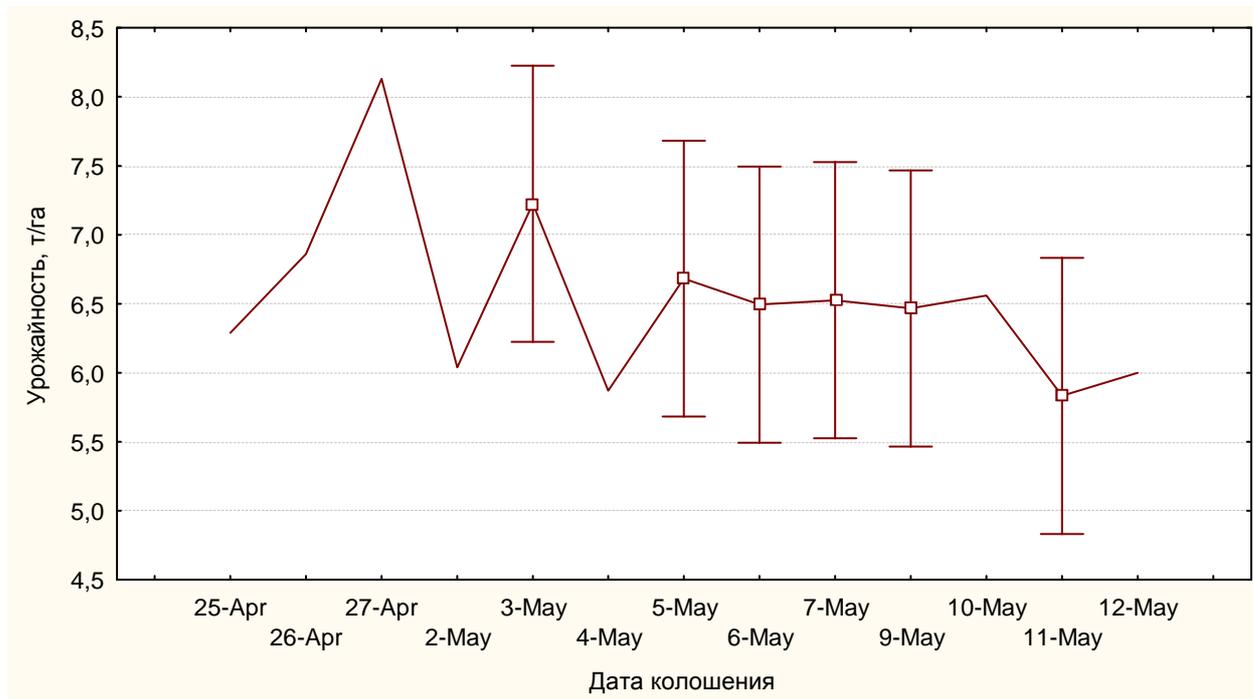


Рисунок 9 – Зависимость урожайности от даты колошения, 2014 г.

Лучшее распределение сортов по урожайности в зависимости от группы спелости было в условиях 2014 года. Выделены сортообразцы с ранним созреванием и высокой урожайностью (7,35 т/га). В целом среднеранние формы оказались более продуктивными, их урожайность была в пределах 5,5 – 7,7 т/га. Позднеспелые формы в условиях центральной зоны Краснодарского края уступили по урожайности более ранним.

Несмотря на раннее колошение и созревание сортов озимого ячменя в период 2012-2014 годов, в своей работе мы все же опираемся на среднестатистические данные в благоприятные по условиям вегетации годы. Сопоставляя средние значения за 2010, 2011 и 2014 годы нами выделены сорта различных групп спелости, формирующие стабильно высокие значения урожайности (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика лучших сортов коллекционного питомника озимого ячменя (КубГАУ, 2010-2014 гг.)

Сорт, линия	Вегетационный период, дней	Урожайность		Перезимовка, балл	Устойчивость к полеганию, балл
		т/га	% к стандарту		
Раннеспелые					
Спринтер	228	7,96	113,49	9	7
КА - 2	226	7,17	102,14	9	7
VA-04D-180	225	6,92	98,57	9	6
VA-04B-160	224	6,43	91,69	9	5
Novosadski 519	225	6,21	88,46	7	4
Novosadski 529	225	5,89	83,90	8	5
Среднеранние					
Кондарт, ст	237	7,01	-	9	7
Кубагро – 12	238	7,40	105,42	9	8
Кубагро - 3	234	7,33	104,51	9	9
Хуторок	237	7,02	100,10	9	8
Гордей	238	7,12	101,47	9	8
Хайди	234	7,62	108,55	8	6
SZD – 7385	236	7,66	109,12	8	6
Позднеспелые					
Ларец	243	6,34	90,36	9	8
Параллелум 1620	243	6,28	89,50	9	8
Садко	245	6,89	98,19	9	9
Кубагро – 11	244	7,05	100,48	9	9
НСР 05		0,11			

Из раннеспелой группы необходимо выделить сорт Спринтер селекции КНИИСХ, который стабильно формирует высокую урожайность, при этом обладает устойчивостью к полеганию и имеет высокий балл перезимовки. Данный сорт мы широко вовлекаем в программы гибридизации для получения новых ранних сортов озимого ячменя.

Одной из таких линий является КА – 2 безостая форма собственной селекции с достаточно высокой продуктивностью. В настоящий момент в испытании имеется более 20 селекционных линий созданных с её участием.

Наибольшее количество изучаемых коллекционных образцов относится к среднеранней группе, которая включает в себя сорта и линии собственной селекции, селекции КНИИСХ и других селекционных учреждений нашей страны и зарубежной селекции.

По формируемой урожайности данная группа является наиболее продуктивной. В качестве доноров стабильной продуктивности в нашей работе мы используем следующие сорта: Кубагро – 12, Кубагро – 3 (КубГАУ), Кондрат, Хуторок, Гордей (КНИИСХ), Хайди, SZD – 7385 (Австрия) и другие.

Позднеспелые формы по урожайности уступают стандартному сорту Кондрат, за исключением линии Кубагро – 11. В данную группу вошло много сортов селекции ВНИИЗК, но основное их преимущество – высокая морозозимостойкость, поэтому данные формы мы включаем в программы скрещиваний.

Изучение коллекционных сортов и собственного селекционного материала показало, что для условий центральной зоны Краснодарского края больше соответствуют сорта со среднеранним периодом вегетации. Формы подобного типа успевают сформировать полноценное зерно и «уходят» от раннелетних засух типичных для региона.

Таким образом, продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов озимого ячменя находилась в прямой зависимости от погодных условий.

Литература

1. Бойко, Е.С. Агродеум - новый сорт двурядного озимого ячменя / Е.С. Бойко, А.А. Салфетников, Н.В. Репко, Л.В. Назаренко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2014. - № 104
2. Вавилов, Н. И. Теоретические основы селекции / Н. И. Вавилов. – М. : Наука, 1987. – 511 с.
3. Глуховцев, В. В. Яровой ячмень в Среднем Поволжье / В. В. Глуховцев. – Саратов, 2001. – 150 с.

4. Корнилов, А.А. Скороспелость и ее значение для яровой пшеницы в Степном Заволжье / А. А. Корнилов // Журнал опытной агрономии Юго-Востока. – Вып.2, № 4. – Саратов, 1927. – С.229–247.
5. Репко, Н. В. Селекция озимого ячменя на продуктивность и зимостойкость / Н. В. Репко. – Краснодар, 2009 – 170 с.
6. Репко, Н.В. Новый сорт озимого ячменя Кубагро - 1 и особенности его возделывания / Н.В. Репко, А.А. Салфетников, Е.С. Бойко, Л.В. Назаренко, К.В. Подоляк // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 3
7. Репко, Н. В. Статистические исследования мирового производства зерна ячменя / Н.В. Репко, К.В. Подоляк, Е.В. Смирнова, Ю.В. Острожная // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2015. - № 106
8. Репко, Н. В. Состояние производства ячменя в Российской Федерации / Н.В. Репко, К.В. Подоляк, Е.В. Смирнова, И.О. Макарова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2015. - № 106
9. Репко, Н. В. Посевные площади и урожайность озимого ячменя в основных регионах возделывания / Н.В. Репко, Е.В. Смирнова, Коблянский А.С. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2015. - № 112 С. 1645-1655.
10. Репко, Н. В. Селекция ячменя на высокую продуктивность и зимостойкость в условиях Северного Кавказа: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Н. В. Репко. – Краснодар, 2016. – 48 с.
11. Салфетников, А.А. Влияние сроков сева на урожайность новых сортов и линий озимого ячменя селекции КУБГАУ / А. А. Салфетников, Н. В. Репко, Е. С. Бойко, // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар : КубГАУ. – 2014. – № 95 (01).
12. Стебут, А.И. Труды Саратовской областной сельскохозяйственной опытной станции / А.И. Стебут. – Саратов, 1915. – С. 156–158, 445.
13. Филиппов, Е.Г. Состояние и перспективы возделывания озимого ячменя в ЮФО /Е.Г. Филиппов, Н.В. Репко //В сборнике: Достижения, направления развития сельскохозяйственной науки России Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калиненко ВНИИЗК-75 лет. Ростов-на-Дону, 2005. С. 124-129.
14. Филиппов, Е.Г Селекция озимого ячменя на адаптивность к условиям внешней среды в Ростовской области / Е.Г. Филиппов, Л.П. Приходькова, Н.В. Репко // В сборнике: Зерновые и кормовые культуры России сборник научных трудов. Всероссийский научно-исследовательский институт сорго и других зерновых культур. Зерноград, 2002. С. 267-269.
15. Шевцов, В. М. Селекция и агротехника ячменя на Кубани / В. М. Шевцов, Н. Г. Малюга. – Краснодар, 2008. – 138 с.

References

1. Bojko, E.S. Agrodeum - novyj sort dvurjadnogo ozimogo jachmenja / E.S. Bojko, A.A. Salfetnikov, N.V. Repko, L.V. Nazarenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU. – 201. - № 104
2. Vavilov, N. I. Teoreticheskiye osnovy seleksii / N. I. Vavilov. - M.: Nauka, 1987. - 511 s.

3. Glukhovtsev, V. V. Yarovoy yachmen' v Srednem Povolzh'ye / V. V. Glukhovtsev. - Saratov, 2001. - 150 s.
4. Kornilov, A.A. Skorospelost' i yeye znachenije dlya yarovoy pshenitsy v Stepnom Zavolzh'ye / A. A. Kornilov // Zhurnal opytnoy agronomii Yugo-Vostoka. - Vyp.2, № 4. - Saratov, 1927. - S.229-247.
5. Repko, N.V. Selekcija ozimogo jachmenja na produktivnost' i zimostojkost' / N.V.Repko – Krasnodar, 2009 – 170 s.
6. Repko, N.V. Novyj sort ozimogo jachmenja Kubagro - 1 i osobennosti ego vzdelyvanija / N.V. Repko, A.A. Salfetnikov, E.S. Bojko, L.V. Nazarenko, K.V. Podoljak // Vestnik APK Stavropol'ja. 2014. № 3
7. Repko, N. V. Statisticheskiye issledovaniya mirovogo proizvodstva zerna yachmenya / N.V. Repko, K.V. Podolyak, E.V. Smirnova, I.V. Ostrozhnaya // Politematicheskij setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU. - 2015. - № 106
8. Repko, N. V. Sostoyaniye proizvodstva yachmenya v Rossiyskoy Federatsii / N.V. Repko, K.V. Podolyak, E.V. Smirnova, I.O. Makarova // Politematicheskij setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU. - 2015. - № 106
9. Repko, N.V. Posevnye ploshhadi i urozhajnost' ozimogo jachmenja v osnovnyh regionah vzdelyvanija / N.V. Repko, E.V. Smirnova // Politematicheskij setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU. – 2015. - № 112 (08)
10. Repko, N. V. Selekcija jachmenja na vysokuju produktivnost' i zimostojkost' v uslovijah Severnogo Kavkaza: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk / N. V. Repko. – Krasnodar, 2016. – 48 s.
11. Salfetnikov, A.A. Vliyanije srokov seva na urozhajnost' novykh sortov i linii ozimogo yachmenya seleksii KUBGAU / A. A. Salfetnikov, N. V. Repko, E. S. Boyko, // Politematicheskij setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU. - 2014. - № 95 (01).
12. Stebut, A.I. Trudy Saratovskoy oblastnoy sel'skokhozyaystvennoy opytnoy stantsii / A.I. Stebut. - Saratov, 1915. - S. 156-158, 445.
13. Filippov, E.G. Sostoyaniye i perspektivy vzdelyvaniya ozimogo yachmenya v YUFO /E.G. Filippov, N.V. Repko // V sbornike: Dostizheniya, napravleniya razvitiya sel'skokhozyaystvennoy nauki Rossii Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut zernovykh kul'tur im. I.G Kalinenko VNIIZK-75 let. Rostov-na-Donu, 2005. S. 124-129.
14. Filippov, E.G. Selekcija ozimogo jachmenja na adaptivnost' k uslovijam vneshnej sredy v Rostovskoj oblasti / E.G.Filippov, L.P. Prihod'kova, N.V. Repko // Zernovye i kormovye kul'tury Rossii: Sb. nauch. tr. / VNIISZK. –Zernograd, 2002. – S.267-269.
15. Shevtsov, V. M. Seleksiya i agrotehnika yachmenya na Kubani / V. M. Shevtsov, N. G. Malyuga. - Krasnodar, 2008. - 138 s.