

Н.А.Ламан, член-корреспондент НАНБ, доктор биологических наук;

И.Н.Путырский, кандидат биологических наук;

С.И.Росоленко, М.Б.Ураева, младшие научные сотрудники

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАНБ

УДК 633.16*321:631.526.323

Характеристика сортов ярового ячменя как популяций морфотипов, различающихся по количеству листьев на главном побеге

Показано, что сорта и сортообразцы ярового ячменя, выращиваемые в полевых условиях при общепринятых для почвенно-климатических условий Республики Беларусь сроках сева, представляют собой популяции морфотипов, которые различаются по количеству листьев на главном побеге, при этом доминирует в популяции по численности характерный для каждого сорта морфотип. В зависимости от условий проведения экспериментов соотношение морфотипов в популяции изменялось незначительно, что позволяет разделить изученные сорта и сортообразцы по указанному признаку на семи-, восьми- и девятилистные. Количество листьев на главном побеге может быть удобной и объективной количественной характеристикой скороспелости сортов ярового ячменя, поскольку наблюдается высокая положительная зависимость между указанными признаками.

В научных публикациях и паспортах сортов ярового ячменя (2, 3, 4, 13), как и других хлебных злаков, приводятся характеристики генотипов по многим морфофизиологическим, биохимическим и хозяйственным показателям. Вместе с тем до настоящего времени не придано должного значения такой важной биологической характеристике, как общее количество листьев, которые формируются на главном побеге растения, а также тому факту, что даже у растений-самоопылителей сорта гетерогенны и представляют собой популяции. Полученный нами экспериментальный материал (8, 11, 12) показывает, что данная характеристика имеет важное значение при исследовании закономерностей ростовых корреляций в кусте хлебного злака как систе-

Spring barley varieties and variety samples grown under field conditions at the sowing terms agreed-upon for soilclimatic conditions of the Republic of Belarus were shown to be morphotype population differing in the number of leaves on the main shoot, with the morphotype typical for each variety being dominant in the number in the population. Depending on the conditions of experiment conduction the morphotype ratio in the population changed slightly that allows classification of the tested varieties and variety samples into seven-, eight- and nine-leaf ones for the mentioned character. The number of leaves on the main shoot can be a convenient and objective quantitative characteristic of early maturity of spring barley varieties, since a high positive relation between the stated characters is observed.

ме побегов. Исследования в этом направлении чрезвычайно актуальны для обоснования способов количественной оценки ростовых корреляций в кусте хлебного злака и методов их модификации обработкой регуляторами роста с целью увеличения зерновой продуктивности растений (9, 10). Кроме того, оценка сортов по числу формирующихся листьев на главном побеге перспективна в плане разработки методов биологического контроля за ростом и органообразовательной деятельностью на конусе нарастания у хлебных злаков по листовому ряду (7).

Анализ научной литературы показывает, что определенный объем исследований по данной проблеме выполнен на кукурузе и ряде других культур. Так, Куперман (6) изучала закономерности развития и рост стебля

у разных морфофизиологических типов кукурузы и установила, что число стеблевых узлов и листьев варьирует у них от 8 до 40 и более. На основании полученных результатов она предложила морфофизиологическую классификацию кукурузы по числу стеблевых узлов от ультраскороспелых (8–14 узлов) до крайне позднеспелых форм с 30–40 листьями на главном побеге. Третьяков (15) пришел к выводу, что в зависимости от скороспелости сорта растения кукурузы достигают очередного этапа органогенеза при определенном числе уже развернутых листьев и предлагал включать данный показатель в описание сортов и гибридов. Балюра (1) считал, что характеристика сортов и гибридов кукурузы в форме прилагательных “раннеспелый”, “позднеспелый” и т.д. является условной. Ненадежен и показатель продолжительности вегетационного периода в днях, так как он сильно колеблется в зависимости от географического положения района возделывания. Он предложил в качестве показателя скороспелости сортов использовать число листьев, свойственное каждому сорту, гибриду или линии, поскольку этот признак довольно постоянен. Достаточно поставить в скобках после названия сорта цифру, обозначающую число листьев, чтобы иметь представление о продолжительности вегетационного периода. В дальнейшем Козлечков и соавторы (5) установили также, что посевы сортов и гибридов кукурузы представляют собой популяции морфотипов, различающихся по количеству формируемых листьев, и что значения этого признака зависят от условий выращивания.

Ряд зарубежных авторов также приводит сведения о высокой положительной корреляции между числом листьев у гибридов кукурузы, сорго и проса и количеством дней от посева до цветения (16), числом листьев и скороспелостью у кукурузы (17), числом листьев, высотой растений и сроками цветения у кукурузы (19).

Применительно к яровым хлебным злакам в доступной нам литературе систематические исследования особенностей сортов по числу листьев, а их посевов как популяций морфотипов практически отсутствуют. Степанов (14) приводит данные о числе листьев на главном побеге у ряда сортов яровой пшеницы, однако они обсуждаются в связи с функциональной изменчивостью конуса нарастания на этапе формирования метамеров вегетативной зоны. Такое положение можно объяснить в первую очередь сложностью и трудоемкостью работы по наложению меток на листья побегов, перенесению их на листья более высоких ярусов в связи с отмиранием нижних в процессе вегетации, интенсивности побегообразования у зерновых культур и соответственно трудностями по правильной идентификации главных побегов, доступности их для визуального наблюдения и описания в плотных посевах.

В наших исследованиях, начиная с 1988 г., опыты проводились в селекционном севообороте Белорусского НИИ земледелия и кормов и в вегетационном павильоне Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси. Изучали сорта и сортообразцы двурядного и многорядного ячменей более ранней и новой, в основ-

ном местной селекции, различающиеся по интенсивности, продуктивности, скороспелости и устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Методы закладки и приведения опытов и сроки сева – общепринятые для почвенно-климатических условий Республики Беларусь. Идентификацию побегов и листьев осуществляли с помощью меток, которые накладывали на лист определенного яруса на каждом из побегов. Метки изготовляли в форме колечек из мягкой тонкой проволоки с цветной изоляцией. Каждому из побегов соответствовала метка определенного цвета, что существенно упрощало идентификацию и описание их к концу опыта. Подсчет листьев проводили при наступлении фазы флагового листа – начала колошения у самого из молодых помеченных побегов. Выборка включала в полевых опытах не менее 100 и вегетационном – 50 растений и более.

Как показали исследования (табл. 1), сорта ярового ячменя, выращиваемые в полевых условиях при общепринятых сроках сева, представляют собой популяции морфотипов, различающиеся по количеству листьев на главном побеге. Поскольку в популяции каждого из генотипов явно преобладают особи одного из морфотипов, представляется целесообразным характеризовать сорта по указанному признаку как семилистные (Радзіміч, Вежа, Ліпень, Гасцінец, Палетак, Гонар), вось-

Таблица 1. Характеристика полевых популяций сортов и сортообразцов ярового ячменя по соотношению морфотипов с различным количеством листьев на главном побеге (селекционный севооборот БелНИИЗиК, 1995 г.)

Сорта и сортообразцы	Доля морфотипов в популяции, %				
	6-листных	7-листных	8-листных	9-листных	10-листных
Атаман		10,3	84,6	5,1	
Березинский			92,3	7,7	
Бурштын			30,8	69,2	
Вежа		61,9	38,1		
Верас		25,6	68,0	6,4	
Визит			42,6	57,4	
Вожык			28,6	71,4	
Гасцінец		66,7	33,3		
Гонар		72,3	27,7		
Дзівосны		12,0	84,0	4,0	
Жыцень		16,7	77,8	5,5	
Зазерский 85			22,7	77,3	
Ліпень	15,6	81,3	3,1		
Маладзік				15,4	84,6
Палетак		95,5	4,5		
Палік			38,1	61,9	
Паляшук			61,9	38,1	
Першанец				100,0	
Прывольны		10,6	78,9	10,5	
Прыма Беларусі			10,5	89,5	
Радзіміч		60,0	40,0		
Сталы			14,3	85,7	
Сябра		16,7	83,3		
Талер			46,7	53,3	
Тутэйшы		2,4	77,6	20,0	
Усяж		8,3	91,7		

милистные (Березинский, Верас, Усяж, Тутэйшы, Прывольны, Атаман, Сябра) и девятилистные (Зазерский 85, Прыма Беларусі, Першанец, Сталы).

Сравнительный анализ сортов и сортообразцов старой и новой селекции указывает на наличие тенденции к большому разнообразию у современных сортов по данному показателю. Отмеченная особенность обуславливает, на наш взгляд, более широкий диапазон зон их возделывания, но вместе с тем требует индивидуально-го подхода при проведении агротехнических мероприятий по каждому из них.

Имеющиеся по отдельным сортам многолетние наблюдения (табл.2) показывают, что в зависимости от погодных условий года возделывания долевое соотношение морфотипов в популяции несколько изменяется, однако численное доминирование характерных для каждого сорта морфотипов сохраняется во все годы.

Таблица 2. Соотношение морфотипов с различным количеством листьев на главном побеге в полевых популяциях сортов ярового ячменя в зависимости от года исследований (селекционный севооборот БелНИИЗиК)

Сорт	Год исследования	Доля морфотипов в популяции, %			
		7-листных	8-листных	9-листных	10-листных
Винер	1988	—	90,0	10,0	—
	1989	3,0	85,0	12,0	—
	1990	2,5	87,5	10,0	—
	1991	5,5	81,7	12,8	—
	1992	2,1	97,9	—	—
Ида	1988	5,0	80,8	14,2	—
	1989	8,5	78,5	13,0	—
	1990	1,2	76,8	22,0	—
	1991	—	79,0	21,0	—
	1992	11,6	86,0	2,4	—
Роланд	1988	4,2	79,1	16,7	—
	1989	4,5	86,0	9,5	—
	1990	—	61,0	39,0	—
	1991	13,7	84,3	2,0	—
	1992	8,0	85,0	7,0	—
Зазерский 85	1988	1,7	7,5	85,8	5,0
	1989	1,5	10,5	81,5	6,5
	1990	—	—	63,0	37,0
	1991	—	2,8	72,5	24,7
	1992	—	3,0	85,2	11,8
1995	—	22,7	77,3	—	

При выращивании растений в условиях вегетационного павильона (табл.3) отмеченная выше закономерность по соотношению морфотипов в сортовой популяции сохраняется.

Таблица 3. Соотношение морфотипов у сортов ярового ячменя в условиях вегетационного опыта (1997 г., количество растений в пробе 100 шт.)

Сорт	Доля морфотипов в популяции, %				
	6-листных	7-листных	8-листных	9-листных	10-листных
Ліпень	14	73	13	—	—
Усяж	—	4	96	—	—
Зазерский 85	—	—	16	83	1

Обращает на себя внимание факт очень близких значений доли отдельных морфотипов в сортовых популяциях, описанных в таблицах 1–3, поскольку эти эксперименты различаются не только как полевые и вегетационные, но и как опыты, проведенные в разные годы. Все это указывает на высокую стабильность данной морфофизиологической характеристики сорта.

Как отмечалось выше, существует тесная корреляция между числом листьев на главном побеге и скороспелостью сортов и гибридов у кукурузы. Подобная взаимосвязь отмечена и у других культур. В этой связи было интересно сопоставить оценки скороспелости, которые включаются селекционерами в характеристики генотипов, и данные, характеризующие сортовые популяции по числу листьев на главном побеге (табл.4). В настоящее время в Республике Беларусь разработана (2, 3, 4) и внедряется в производство система взаимодополняющих сортов ярового ячменя, в соответствии с которой районированные и перспективные генотипы с учетом их морфобиологических и технологических особенностей разделены на три группы: скороспелые, среднеспелые и средне-

Таблица 4. Сравнительная характеристика сортов и сортообразцов ярового ячменя по количеству листьев на главном побеге и скороспелости

Сорта и сортообразцы	Преобладающие морфотипы в сортовой популяции	Скороспелость сорта по оценке селекционеров*
Вежа	семилистные	скороспелый
Верас	восьмилистные	скороспелый
Гасцінец	семилистные	скороспелый
Ида	восьмилистные	скороспелый
Ліпень	семилистные	скороспелый
Радзіміч	семилистные	скороспелый
Бурштын	девятилистные	среднеспелый
Винер	восьмилистные	среднеспелый
Гонар	семилистные	среднеспелый
Жыцьня	восьмилистные	среднеспелый
Палетак	семилистные	среднеспелый
Прывольны	восьмилистные	среднеспелый
Роланд	восьмилистные	среднеспелый
Тутэйшы	восьмилистные	среднеспелый
Усяж	восьмилистные	среднеспелый
Атаман	восьмилистные	среднепоздний
Березинский	восьмилистные	среднепоздний
Визит	девятилистные	среднепоздний
Вожык	девятилистные	среднепоздний
Дзівосны	восьмилистные	среднепоздний
Зазерский 85	девятилистные	среднепоздний
Маладак	десятилистные	среднепоздний
Палік	девятилистные	среднепоздний
Паляшук	восьмилистные	среднепоздний
Першанец	девятилистные	среднепоздний
Прыма Беларусі	девятилистные	среднепоздний
Сталы	девятилистные	среднепоздний
Сябра	восьмилистные	среднепоздний
Талер	девятилистные	среднепоздний

* Данные сотрудников лаборатории ячменя Белорусского НИИ земледелия и кормов

поздние. Оценка является условной, поскольку экспериментальные данные по ее обоснованию и количественному выражению не приводятся, за исключением указаний, что у сортообразца время уборочной спелости наступает на несколько дней раньше или позже сорта-стандарта.

Данные таблицы 4 показывают, что скороспелость сорта более объективно может быть охарактеризована числом листьев, формирующихся на главном побеге. У ярового ячменя, как и в случае приведенных выше экспериментов с кукурузой, чем больше листьев образуется на главном побеге, тем более позднеспелым является генотип. Так, для группы скороспелых сортов характерны семилистные морфотипы, среднеспелых – восьмилистные и среднепоздних – девятилистные. Вместе с тем в группе среднеспелых имеются семилистные и восьмилистные морфотипы. Подобные расхождения в оценках могут быть объяснены отчасти тем, что у ряда сортов абсолютно доминирующим в популяции не является какой-либо один из морфотипов (например, у сорта Бурштын 30,8% восьмилистных морфотипов и 69,2% – девятилистных, а у сорта Верас – 25,6% семилистных и 68,0% восьмилистных морфотипов). Не исключается, что такой сложный признак как скороспелость во многом обуславливается также различиями между сортами по величине филлохрона, т.е. по количеству градусо-дней, необходимых для развертывания очередного листа на побеге (18).

Таким образом, приведенные выше экспериментальные материалы позволяют сделать заключение, что сорта и сортообразцы ярового ячменя, выращиваемые в полевых условиях при общепринятых для конкретных почвенно-климатических условий сроках сева, представляют собой популяции морфотипов, которые различаются по количеству листьев на главном побеге, при этом доминирует по численности в популяции характерный для каждого из сортов морфотип. Это позволяет разделить изученные сорта и сортообразцы по указанному признаку на семи-, восьми- и девятилистные. В зависимости от условий проведения экспериментов соотношение морфотипов в популяции изменялось незначительно, поэтому количество листьев на главном побеге может быть удобной и объективной количественной характеристикой скороспелости сортов ярового ячменя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балюра В.И. Унифицировать характеристику сортов и гибридов // Кукуруза. – 1961. – № 11. – С.36–40.
2. Гриб С.И. Ячменному полю – интенсивные сорта. – Мн.: Ураджай, 1992. – 158 с.
3. Кадыров М.А. Принципы и методы оптимизации селекционного процесса самоопыляющихся культур (на примере *Hordeum sativum* L.): Автореферат дис. ... докт. с.-х. наук: 06.01.05. – Жодино, 1991. – 30 с.

4. Кадыров М.А., Леонченко Н.Ф., Батуро Ф.Н. и др. Ячмень в Беларуси: как, где, когда, ..., и всегда с прибылью. – Жодино, 1996. 13 с.

5. Козлечков Г.А., Данилов А.М., Яньшин Ф.Я., Данильченко А.Л. Структура состава особой посева кукурузы по числу листьев и формирования элементов их продуктивности // Сб. научных трудов ЮжНИИГиМ. – 1979. – Вып.38. – С.110–119.

6. Куперман Ф.М. Некоторые закономерности развития и роста стебля у разных морфофизиологических типов кукурузы / Морфология кукурузы. – М., 1962. – С.5–30.

7. Патент СССР № 1837746.–А 01 G 7/00. Способ определения фазы начала формирования генеративных органов у яровых хлебных злаков./ Ламан Н.А.

8. Ламан М.А., Путырскі І.М. Морфафізіялагічны асаблівасці арганізацыі раслін яравога ячменю як сістэмы парасткаў // Весці АН БССР, серыя с.-г. навук. – 1991. – № 2. – С.39–46.

9. Патент СССР № 1834638.–А 01 № 42/22. Способ регулирования роста зерновых культур./ Ламан Н.А., Путырский И.Н., Бондаренко В.В.

10. Патент Российской Федерации № 2000692.–А 01 Н 1/04. Способ оценки автономности развития побегов в кусте злака./ Ламан Н.А., Путырский И.Н., Росоленко С.И.

11. Путырский И.Н. Морфофизиологические особенности растения хлебного злака как системы побегов: Автореферат дис. ... канд. биол. наук: 03.00.12 – Мн., 1992. – 26 с.

12. Путырский И.Н., Росоленко С.И., Тимофеева И.В. Количество листьев на главном побеге – важная морфофизиологическая характеристика генотипов ярового ячменя : Тез. докл. Второго съезда Белорусского об-ва физиологов растений. Мн., октябрь, 1995. – С.70.

13. Районированные сорта – основа высоких урожаев: Каталог районированных сортов по Беларуси / Отв. ред. А.М.Старовойтов. – Мн.: Ураджай, 1997. – 176 с.

14. Степанов С.А. Функциональная изменчивость апикальной меристемы побега пшеницы в связи с продуктивностью сорта: Автореферат дис... канд. биол. наук: 03.00.12. – М., 1991. – 19 с.

15. Третьяков Н.Н. Применение метода биологического контроля // Кукуруза. – 1960. – № 11. – С.23–24.

16. Allen B.J., McKee G.W., McGahan J.H. Leaf number and maturity in hybrid corn // Agronomy J. – 1973. – Vol.65. – № 2. – P.233–235.

17. Cross H.Z., Zuber M.S. Interrelationships among plant height, number of leaves and flowering dates in maize // Agronomy J. – 1973. – Vol.65. – № 1. – P.71–74.

18. Frank A.B., Bauer A. Phyllochron differences in wheat, barley and forage grasses // Crop Science. – 1995. – Vol.35. – № 1. – P.19–23.

19. Hesketh J.D., Chase S.S., Nanda D.K. Environmental and genetic modification of leaf number in maize, sorghum, and Hungarian millet // Crop Science. – 1969. – Vol.9. – № 4. – P.460–463.