

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СТЕБЛЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ ШЕСТИРЯДНЫХ И ДВУРЯДНЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ

*Л. Н. Ковригина, Г. Я. Степанюк*

## FEATURES OF STALK STRUCTURE AND CROP PRODUCING POWER IN SIX-ROW AND TWO-ROW BARLEY CULTIVARS

*L. N. Kovrigina, G. Ya. Stepanyuk*

В статье сопоставляется строение стебля и продуктивность двурядных и шестьюрядных ячменей. Выделены образцы с оптимальным сочетанием признаков.

The stalk structure and crop producing power of two-row and six-row barley cultivars are compared in the article. Samples with an optimum features combination are indicated.

**Ключевые слова:** ячмень, продуктивность, строение стебля.

**Keywords:** barley, crop producing power, stalk structure.

Ячмень – ценная зернофуражная культура, занимающая по валовым сборам зерна в Сибири и Кемеровской области второе место после пшеницы [5, с. 4 – 5].

Культурные ячмени рассматриваются как один вид – *Hordeum vulgare* L., в котором выделены два подвида: *subsp. vulgare* L. – ячмень многорядный (шестьюрядный) и *subsp. distichum* (L.) A. Trof. – ячмень двурядный [6]. В начале и середине XX в. в северных районах СССР преобладали многорядные, в центральных районах Нечерноземной и Черноземной зон, на юге Западной Сибири – двурядные формы, аборигенные ячмени Восточной Сибири – преимущественно многорядные [9]. Однако в настоящее время в производстве преобладают двурядные сорта как более технологичные. В основу модели сорта для лесостепи Кемеровской области также положен двурядный тип [2, с. 11 – 17]. В то же время многорядные ячмени Сибири обладают рядом преимуществ: высокопластичны, высокопродуктивны, устойчивы к поздним весенним заморозкам и пониженным температурам во время созревания зерна, имеют много зерен в главном колосе, являются существенным резервом в увеличении производства фуражного зерна в Кемеровской

области [7] и могут широко использоваться в региональных селекционных программах.

В научной литературе активно обсуждаются особенности продуктивности и биологии шестьюрядных ячменей [9; 3; 8, с. 153 – 154], но мало данных об особенностях структуры их стебля. Так в «Культурной флоре ...» [6] упоминается, что некоторые образцы многорядных ячменей отличаются оптимальной в плане обеспечения прочности архитектоникой стебля. Г. Н. Гудкова [1], изучившая обширную коллекцию ВИР различного эколого-географического происхождения, отмечает превосходство шестьюрядных ячменей по некоторым анатомическим признакам: диаметру стебля, толщине его стенок, числу проводящих пучков в паренхиме.

Цель работы: сравнить двурядные и шестьюрядные образцы ячменя по структурным признакам стебля и продуктивности и оценить возможности их использования в селекционных программах для условий Западной Сибири.

Изученная коллекция была представлена тридцатью образцами сибирской селекции (табл. 1). Среди них было 22 сорта, 4 перспективных селекционных линии и 4 староместных образца.

Таблица 1

### Перечень изученных образцов ячменя

Происхождение	Название образца	
	многорядные	двурядные
Омская область	к-4967 местный, к-8399 местный, Омский 85, Тарский 1	Новоомский, Омский 80, Омский 86, Омский 13709, Сибирский 2
Томская область	к-4210 местный, к-4211 местный	-
Новосибирская область	-	Ача, Баган, Обской
Красноярский край	Агул, Агул 2, Енисей, А 253611, А 793369	Кедр, Красноярский 1, Лазурит, Красноярский 80, Ц 282528, Ц 462677
Иркутская область	Заларинец, Иркут, Неван	Неполегающий

Исследования были проведены в 1997 г. с благоприятным сочетанием тепла и влаги.

Образцы выращивали на опытном поле Кемеровского научно-исследовательского института сельско-

го хозяйства. Полевые опыты заложены и проведены в селекционном трехпольном севообороте с предшественником – сидеральный пар. Почва – чернозем

выщелоченный, тяжелосуглинистый. Агротехника – принятая в зоне исследований.

Морфоанатомические исследования проведены на кафедре ботаники Кемеровского госуниверситета.

При изучении структуры стебля у 20 – 25 растений каждого образца, убранных в фазу полной спелости, измеряли длину соломины от верхней границы зоны кущения до колоса ( $D_l$ ), верхнего ( $D_{лв}$ ), двух нижних ( $D_{л1}$ ,  $D_{л2}$ ) и суммарную длину средних междоузлий ( $D_{лср}$ ) в см, диаметр нижних междоузлий ( $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ) в мм. Затем рассчитывали предложенные И. Н. Гальченко ( $D_l/D_1$ ) и В. А. Горшковой ( $D_{л2}/D_2$ ) индексы устойчивости к полеганию [10, с. 53 – 60].

Строение первого надземного междоузлия изучали на постоянных препаратах поперечных срезов, сделанных в средней части. Под микроскопом («Биолам Р-16») подсчитывали число проводящих пучков внешнего и внутреннего круга и их общее число ( $P_c$ ,  $P_{п}$ ,  $P$ ). Затем при помощи рисовального аппарата РА-7 зарисовывали схемы срезов, на которых измеряли толщину склеренхимы, паренхимы и стенки соломины ( $T_c$ ,  $T_{п}$ ,  $T_{ст}$ ) и выражали в мм. Площадь междоузлия, полости, стенки стебля, склеренхимы, паренхимы, проводящих пучков внешнего и внутреннего круга и всех вместе ( $S_m$ ,  $S_{пл}$ ,  $S_{ст}$ ,  $S_c$ ,  $S_{п}$ ,  $S_c^n$ ,  $S_{п}^n$ ,  $S^n$ ) определяли весовым методом с использованием торсионных весов типа ВТ и выражали в  $мм^2$ .

После этого рассчитывали выполненность стебля ( $S_{ст}/S_m$ , %), долю склеренхимы и проводящих тканей в выполненной части стебля ( $S_c/S_{ст}$ ,  $S_{п}^n/S_{ст}$ , %).

Продуктивность растений оценивали по следующим показателям: длина колоса ( $D_{лк}$ , см), число ( $Z_k$ , шт.) и масса ( $M_z$ , г) зерен в колосе, масса 1000 зерен ( $M$ ). Кроме того была проведена оценка густоты продуктивного стеблестоя ( $Pr$ , шт./ $м^2$ ) и определен урожай зерна с единицы площади ( $У$ , г/ $м^2$ ).

Для характеристики образцов вычисляли средние по образцам значения признаков ( $M$ ), ошибки средних ( $m$ ), коэффициенты вариации ( $Cv$ , %). Для оценки различий между образцами и подвидами использова-

ли дисперсионный анализ. Долю влияния фактора ( $H^2$ ) вычисляли как процент от суммарной дисперсии. С целью группировки взаимосвязанных признаков и сравнения образцов в пределах группы проводили факторный анализ (метод главных компонент) по средним значениям. Причем показатели размеры стебля и анатомические признаки анализировали отдельно. Ординация образцов в пространстве выделенных компонент представлена на рис. 1 – 5. Математическую обработку проводили с помощью программ Statistica 6.0 и Excel.

Кузнечная котловина – зона с ограниченными ресурсами тепла и резким проявлением различных неблагоприятных факторов, поэтому в стабилизации урожая ячменя первостепенное значение имеет скороспелость. Максимальная продолжительность вегетации в моделях сортов, разработанных для региона, составляет 86 дней [3; 7].

Большинство изученных образцов отнесены к группе среднеспелых, так как продолжительность вегетации у них колебалась от 84 до 88 дней. У шестирядных ячменей период «всходы – восковая спелость» был достоверно короче (85,0 дней), чем у двурядных (87,0 дней), что совпадает с данными других авторов [8, с. 153 – 154]. Продолжительность вегетации более 85 дней у нескольких многорядных (Агул-2, Омский 85) и большинства двурядных образцов (Кедр, Красноярский 1, Красноярский 80, Ц 282528, Ц 462677, Омский 80, Омский 86, Новоомский, Обской) ограничивает в нашем регионе возможности получения физиологически спелого зерна в годы с ранними заморозками.

Изучаемые группы не отличались по урожайности, которая составляла в среднем у двурядных форм 452,5 г/ $м^2$ , а у шестирядных – 487,60 г/ $м^2$  (табл. 2). Известно, что позднеспелые формы более продуктивны, чем скороспелые. В нашем опыте высокоурожайные образцы выделены среди ячменей с различным периодом вегетации.

Таблица 2

Выраженность и изменчивость (CV) элементов продуктивности у подвидов ячменя

Элементы продуктивности	Двурядные		Многорядные		Влияние фактора «подвид»
	$M \pm m$	$Cv$ , %	$M \pm m$	$Cv$ , %	
Урожайность, г/ $м^2$	452,5 ± 39,82	32,9	487,6 ± 46,41	36,9	0,04
Густота продуктивного стеблестоя, шт./ $м^2$	562,3 ± 36,97	23,7	366,6 ± 15,22	16,1	49,6*
Масса зерна с колоса, г	0,84 ± 0,046	19,4	1,33 ± 0,109	31,8	34,9*
Масса 1000 зерен, г	52,4 ± 1,16	8,3	40,2 ± 1,17	11,2	78,8*
Длина колоса, см	8,1 ± 0,25	11,7	7,3 ± 0,23	11,9	32,3*
Число зерен в колосе, шт.	22,2 ± 0,60	9,7	45,8 ± 2,17	17,7	91,1*

Примечание: \* – достоверно при  $p \leq 0,05$ .

У изученных нами двурядных образцов формируется более густой продуктивный стеблестой (в 1,5 раза), более крупное (в 1,3 раза) зерно и длинные колосья (на 0,8 см). Однако они уступают многорядным по числу (в 2,1 раза) и массе зерна с колоса (в 1,6 раза). Формирование более густого стеблестоя у первых компенсируется продуктивностью отдельного

колоса у вторых, что подтверждают научные источники [8, с. 153 – 154]. Высокая генотипическая изменчивость по урожайности ( $Cv = 32,9 – 36,9$  %), массе зерна с колоса ( $Cv = 19,4 – 31,8$  %), густоте продуктивного стеблестоя ( $Cv = 16,1 – 23,7$  %) в обеих группах свидетельствует о возможности выбора перспек-

тивных по отдельным показателям продуктивности генотипов.

В модели двурядных среднеспелых сортов для северной лесостепи Кузнецкой котловины заложена урожайность на уровне 6,0 – 7,0 т/га, густота продуктивного стеблестоя – 450 – 500 стеблей на 1 м<sup>2</sup>, масса зерен в колосе – 1,0 – 1,2 г, число зерен в колосе – 22 – 24 шт., масса 1000 зерен – 48 – 52 г [2].

Требованиям модели по урожайности (612,5 – 650 г/м<sup>2</sup>) отвечают образцы Обской, Красноярский 1, Красноярский 80, Ц 462677, по продуктивности колоса (массе и числу зерен) – сорта Красноярский 1, Обской, Сибирский 2, Омский 80. Для большинства изученных образцов характерна высокая густота продуктивного стеблестоя (более 500 стеблей на 1 м<sup>2</sup>). Ближе всего по этому показателю к региональной модели образцы Омский 13709, Сибирский 2, Ц282528, Баган (446 – 500 стеблей на 1 м<sup>2</sup>). У большинства двурядных образцов формируется крупное зерно (от 53,3 до 61,1 г), у Лазурита масса 1000 зерен минимальная (45,0 г). Модели сорта по крупности зерна соответствуют Неполегающий, Красноярский 1, Красноярский 80, Омский 13709, Обской, Ача.

Для шестирядных ячменей региональная модель сорта предусматривает следующие уровни продуктивности и ее элементов: урожайность – 4,5 – 6,0 т/га, число зерен в колосе – 40 – 42 шт., густота продуктивного стеблестоя – 450 – 550 шт./м<sup>2</sup>, масса 1000 зерен – 42 – 43 г [7].

Урожайность у большинства образцов данного подвида составляла свыше 500 (до 800) г/м<sup>2</sup>. Невысокой урожайностью (225,0 – 325,0 г/м<sup>2</sup>) отличались местные ячмени из Томской (к-4210, к-4211) и Омской (к-8399, к-4967) областей и довоенный сорт из Иркутской области Заларинец, у которых была снижена продуктивность колоса (0,73 – 0,97 г) и отдельные элементы структуры урожая. В то же время для мест-

ных сортов характерны высокие значения некоторых показателей: масса 1000 зерен на уровне 50,0 г (8399), число зерен в колосе от 42,1 до 50,8 шт. (к-4210, к-4211, к-4967). Высокой продуктивностью колоса (масса зерна – 1,9 г, число зерен – 53,3 шт., длина колоса – 7,8 см), крупным зерном (масса 1000 зерен – 47,2 г) отличается селекционный образец А 253156. Высокая озерненность (46,6–49,0 шт.) и масса зерна с колоса (1,5 – 1,9 г) характерна для Нарымчанина, Енисея, Омского 85, Тарского 1. Иркут, Агул 1 и Агул 2 отличаются высокой урожайностью (525 – 800 г/м<sup>2</sup>) и продуктивностью колоса (1,3 – 1,6 г). По массе 1000 зерен (44,3 г) отвечает модели сорт Неван. У него и селекционного образца А 793369 масса зерна с колоса выше средней по группе значения и составляет 1,4 – 1,6 г.

Высота растений выше 90 см приводит к снижению устойчивости ячменя к полеганию [7], а слишком низкий стеблестой - к потерям при механизированной уборке, поэтому для условий Кузнецкой котловины предусмотрено использование и выведение сортов с длиной соломины от 70 до 80 см [2, с. 11 – 17; 3]. В плане устойчивости к полеганию представляют интерес формы с короткими нижними и верхними междоузлиями, низкими значениями показателей устойчивости (В. А. Горшковой и Н. И. Гальченко) [4, с. 53 – 60]. Между подвидами обнаружены достоверные различия только по толщине нижних междоузлий и соотношению их длины и толщины. Двурядные формы, хоть и незначительно (на 0,19 – 0,38 мм), но уступают шестирядным по диаметру первого-третьего междоузлий (табл. 3), у них выше индекс, предложенный В. А. Горшковой (36,6 против 32,5). По длине соломины и отдельных междоузлий и индексу Гальченко подвиды не отличались между собой. В обеих группах были выявлены достоверно отличающиеся генотипы.

Таблица 3

Размеры стебля и индексы устойчивости у подвидов ячменя

Признаки	Двурядные		Многорядные		Влияние фактора «подвид», %
	<i>M</i> ± <i>t</i>	<i>H</i> <sup>2</sup> , %	<i>M</i> ± <i>t</i>	<i>H</i> <sup>2</sup> , %	
Длина, см:					
соломины	65,4 ± 1,00	21,0*	67,4 ± 1,19	19,8*	5,7
междоузлий:					
первого	4,1 ± 0,19	14,58	4,3 ± 0,14	8,8	3,2
второго	8,3 ± 0,32	21,5*	8,3 ± 0,30	20,1*	0,0
средних	30,1 ± 0,98	20,7*	31,3 ± 1,10	22,0*	2,4
верхнего	22,9 ± 0,58	15,7*	23,5 ± 0,94	26,8*	0,9
Диаметр междоузлий, мм:					
первого	1,8 ± 0,04	20,9*	2,0 ± 0,06	38,3*	19,2*
второго	2,3 ± 0,06	25,1*	2,6 ± 0,09	47,1*	21,4*
третьего	2,8 ± 0,07	34,7*	3,1 ± 0,09	45,3*	25,5*
Индексы:					
Горшковой, %	36,5 ± 1,64	29,9*	32,4 ± 0,83	9,4*	15,4*
Гальченко	377,5 ± 10,33	19,9*	349,3 ± 9,48	20,8*	12,7

Примечание: \* – достоверно при  $p \leq 0,05$ ;  $H^2$  – степень влияния фактора «генотип».

Длина соломины была близка к региональной модели сорта только у пяти двурядных образцов: у Сибирского 2, Багана, Неполегающего, Красноярского 80 и селекционной линии Ц 282528.

По длине и толщине нижних междоузлий главного стебля, выраженности индексов устойчивости группа двурядных образцов неоднородна (рис. 1). Среди них выделяются Ача, Баган, Омский 80 и Красноярский 80, характеризующиеся короткими (2,6 – 3,7 см – первое, 6,3 – 7,7 см – второе) и толстыми нижними междоузлиями (1,8 – 1,8 мм – первое, 2,3 – 2,5 мм – второе, 2,9 – 3,0 – третье), оптимальными значениями индексов устойчивости ( $D_{л2}/D_2 = 26,5 - 32,6$ ;  $D_{л1}/D_1 = 303,3 - 412,8$ ). Представляют интерес в селекции на неполегаемость сорта Красноярский 1, Неполегающий, Омский 86 и Сибирский 2 как формы с утолщенными нижними (1,8 – 2,2 мм – первое, 2,3 – 2,8 мм – второе, 2,8 – 3,1 мм – третье) междоузлиями и низкими значениями индекса Гальченко (316,8 – 382,5), а также образцы Ц 462677, Лазурит, Кедр и Омский 13709, характеризующиеся относительно короткими (4,0 – 4,99 см – первое, 7,4 – 8,8 см – второе) междоузлиями.

Образцы сравнивали между собой также по длине средних и верхнего междоузлий (рис. 2). В качестве перспективных выделяются Неполегающий, Ача, Баган, Обской, Омский 80, Омский 13709, Красноярский 80, Красноярский 1, Лазурит, Кедр, Ц 462677, Ц 282528 с относительно короткими колосоножками

(от 19,5 до 23,9 см). Вытянутая средняя часть стебля (более 30,0 см) характерна для сортов Неполегающий, Баган, Красноярский 80, что объясняет их превосходство по длине соломины.

Среди многорядных ячменей выделяются образцы, близкие по длине соломины к региональной модели: Тарский 1, к-4967 местный, А 253165, А 793369, Агул, Агул 2, Заларинец, Иркут. Кроме того, выявлены образцы с оптимальным сочетанием отдельных признаков, обеспечивающих устойчивость к полеганию (рис. 3). Короткими (3,4 – 4,3 см) вторым и верхним (18,2 – 24,9 см) междоузлиями в сочетании с низкими значениями (28,2 – 31,6) индекса, предложенного В. А. Горшковой, характеризуются Тарский 1, Омский 85, Агул 2, к-8399 местный, к-4211 местный. У образцов Иркут и А 253165 формируются самые толстые нижние междоузлия (2,2 – 2,5 мм – первое, 2,8 – 3,6 мм – второе, 3,4 – 4,1 мм – третье), значения индекса устойчивости – самые низкие ( $D_{л2}/D_2 = 27,8 - 28,0$ ).

Относительно утолщенные нижние междоузлия (1,9 – 2,2 мм – первое, 2,5 – 2,8 мм второе, 2,9 – 3,1 мм – третье) выявлены также у сортов Агул, Енисей, Неван, Нарымчанин, к-4967 местный, А 793369.

У семи образцов (Иркут, Заларинец, Агул, Агул 2, Омский 85, к-4967 местный, к-4211 местный) длина средней части стебля больше среднего по группе значения (31,3 см) и составляет от 32,1 до 38,0 см.

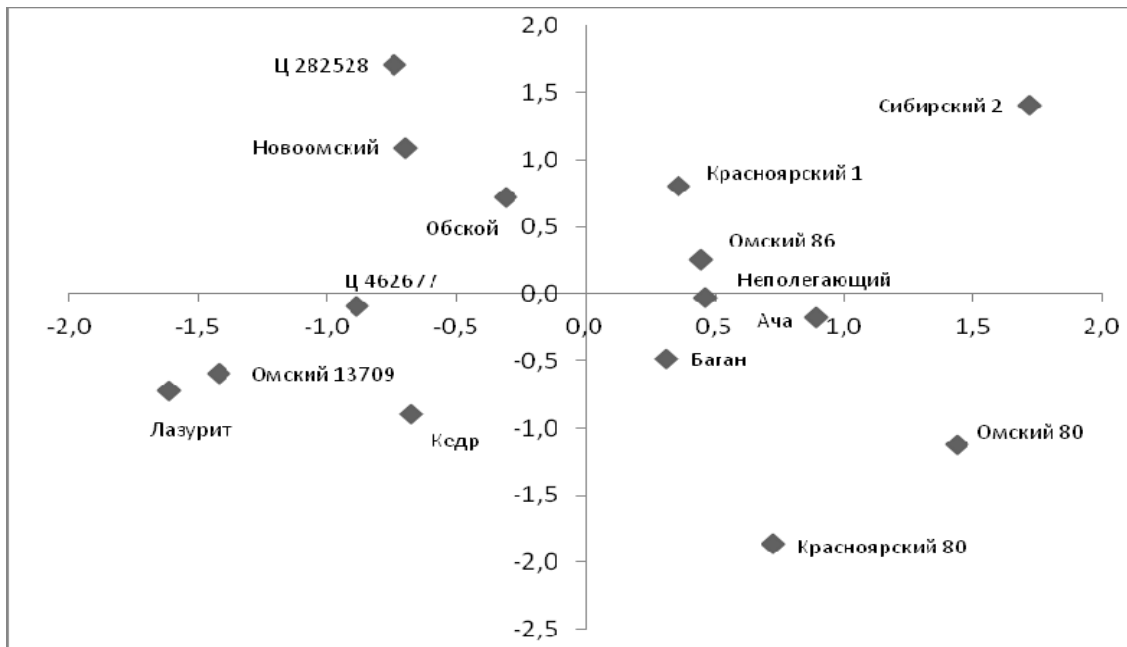


Рис. 1. Размеры нижних междоузлий и выраженность индексов устойчивости к полеганию у двурядных образцов ячменя

Примечание: слева направо увеличивается толщина нижних междоузлий, снижаются значения индексов устойчивости; снизу вверх увеличивается длина нижних междоузлий.

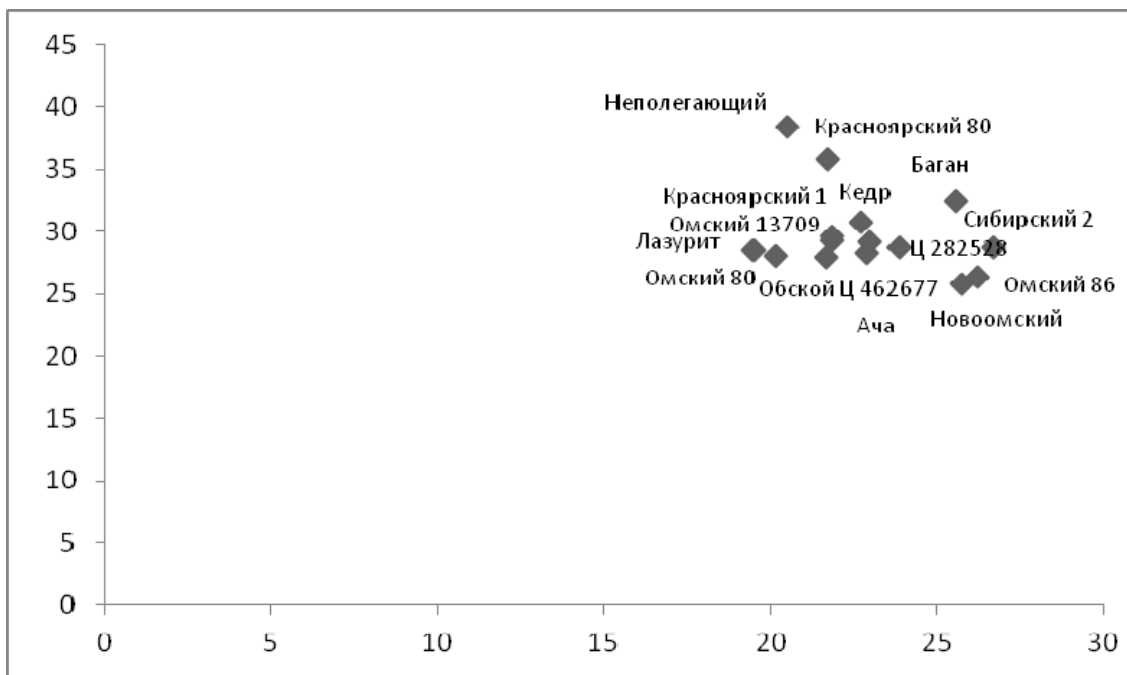


Рис. 2. Длина верхнего (по горизонтали) и средних (по вертикали) междоузлий у двурядных образцов ячменя

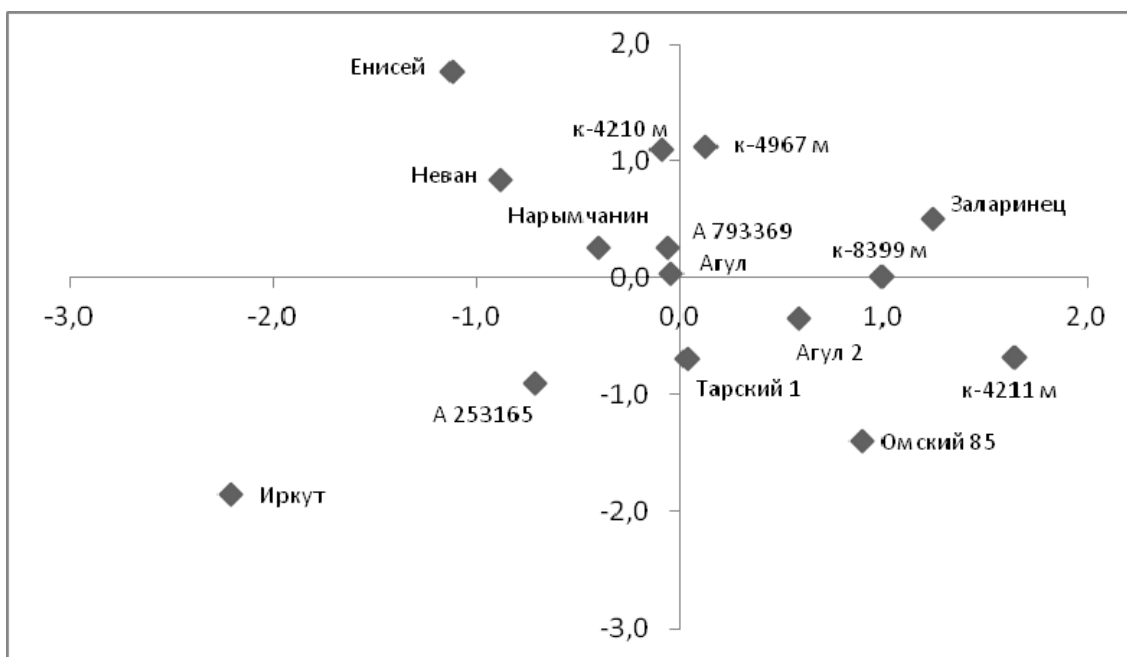


Рис. 3. Размеры междоузлий и выраженность индексов устойчивости к полеганию у шестирядных образцов ячменя

Примечание: слева направо уменьшается длина второго нижнего и верхнего междоузлий, толщина нижних междоузлий, снизу вверх увеличивается длина первого снизу междоузлия и значения индекса, предложенного В. А. Горшковой.

Анатомическое строение стебля у подвидов ячменя

Признаки	Двурядные		Многорядные		Влияние фактора «подвид», %
	$M \pm m$	$H^2, \%$	$M \pm m$	$H^2, \%$	
Площадь полости, мм <sup>2</sup>	2,5 ± 0,28	52,6*	2,4 ± 0,29	67,8*	0,4
Толщина стенки, мм	0,54 ± 0,03	60,7*	0,54 ± 0,030	54,2*	0,1
Толщина склеренхимы, мм	0,11 ± 0,01	60,2*	0,10 ± 0,004	35,9*	5,2
Толщина паренхимы, мм	0,44 ± 0,023	56,7*	0,44 ± 0,026	58,3*	0,1
Число пучков в склеренхиме, шт.	18,7 ± 0,82	59,3*	19,0 ± 0,40	20,5*	0,2
Число пучков в паренхиме, шт.	22,6 ± 0,57	40,6*	24,1 ± 0,82	52,7*	6
Общее число пучков, шт.	41,4 ± 1,13	57,3*	43,2 ± 1,08	45,5*	3,3
Площадь пучков в склеренхиме, мм <sup>2</sup>	0,06 ± 0,005	64,8*	0,06 ± 0,003	43,0*	0
Площадь пучков в паренхиме, мм <sup>2</sup>	0,28 ± 0,026	77,3*	0,27 ± 0,025	73,6*	0,3
Общая площадь пучков, мм <sup>2</sup>	0,34 ± 0,031	79,5*	0,33 ± 0,028	72,7*	0,2
Выполненность междуузлия, %	61,4 ± 1,54	32,1*	61,1 ± 1,99	47,1*	0,1
Доля склеренхимы, %	23,7 ± 0,76	40,5*	22,6 ± 0,54	39,6*	5,4
Доля проводящей ткани, %	9,4 ± 0,37	61,7*	9,7 ± 0,44	65,9*	1,3

Примечание: \* – достоверно при  $p \leq 0,05$ ;  $H^2$  – степень влияния фактора «генотип».

Развитие тканей стебля определяет его устойчивость к механическим нагрузкам. Известно, что формы с более толстыми, выполненными нижними междуузлиями, с большим числом крупных проводящих пучков, высоким отношением объема прочных тканей (склеренхимы, проводящих тканей) к общей площади стенки стебля, менее подвержены полеганию [1, 6]. Изученные нами группы двурядных и многорядных образцов по анатомическому строению стебля не отличались между собой, в то время как уровень межсортовой изменчивости в пределах каждого подвида был высоким, а влияние фактора «сорт» – достоверным.

Среди двурядных ячменей (рис. 4) выявлена группа с узкой полостью (1,4 – 2,5 мм<sup>2</sup>) и повышен-

ной долей склеренхимы (23,4 – 26,3 %) на поперечном срезе стебля (Новоомский, Омский 13709, Красноярский 80, Ц 462677), с высокой выполненностью стебля (63,4 – 75,0 %) при небольшой (1,4 – 2,2 мм<sup>2</sup>) медуллярной лакуне (Баган, Обской, Омский 86). Остальные образцы (Красноярский 1, Кедр, Лазурит, Ача, Неполегающий, Сибирский 2, Ц 282528) характеризуются выраженным строением стенки стебля: широким кольцом склеренхимы (0,11 – 0,15 мм) и паренхимы (0,43 – 0,61 мм), повышенным числом проводящих пучков в паренхиме (22,1 – 27,2 шт.), большой площадью проводящих тканей (0,35 – 0,56 мм<sup>2</sup>) и поперечного сечения междуузлия в целом. Однако увеличение размеров междуузлия у них сопровождается разрастанием сердцевинной полости.

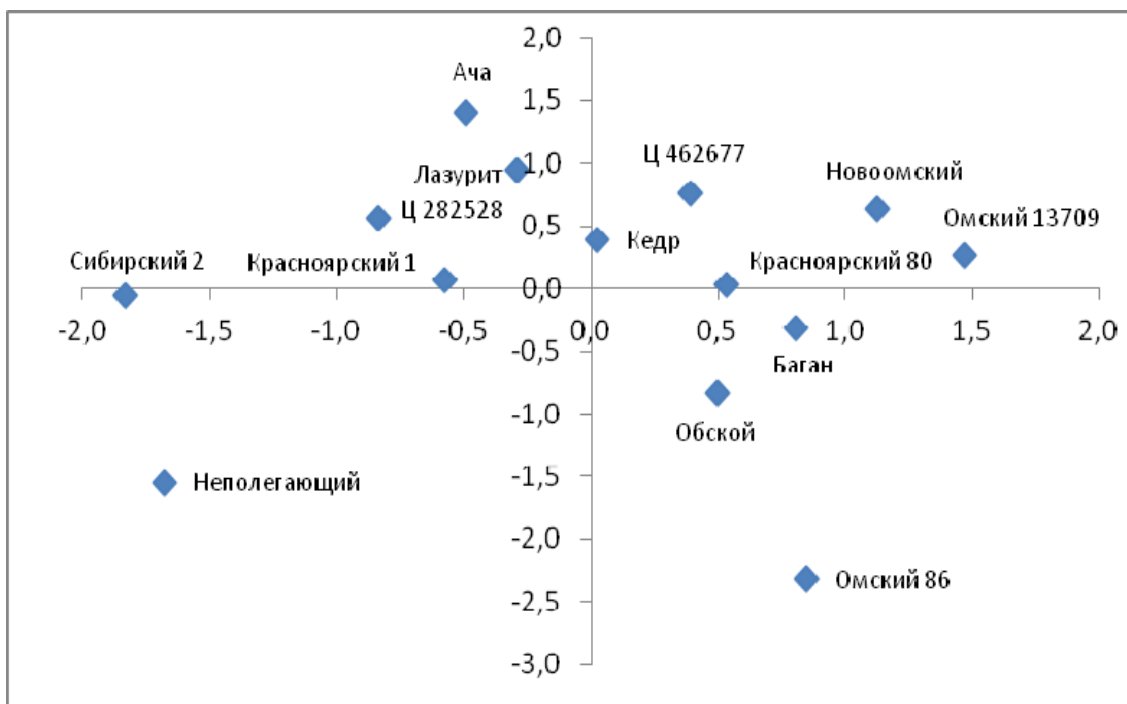


Рис. 4. Строение междоузлия у двурядных образцов ячменя

Примечание: слева направо уменьшается площадь полости и проводящих тканей, толщина стенки стебля, склеренхимы и паренхимы, число проводящих пучков в паренхиме; снизу вверх уменьшается выполненность стебля, увеличивается доля склеренхимы.

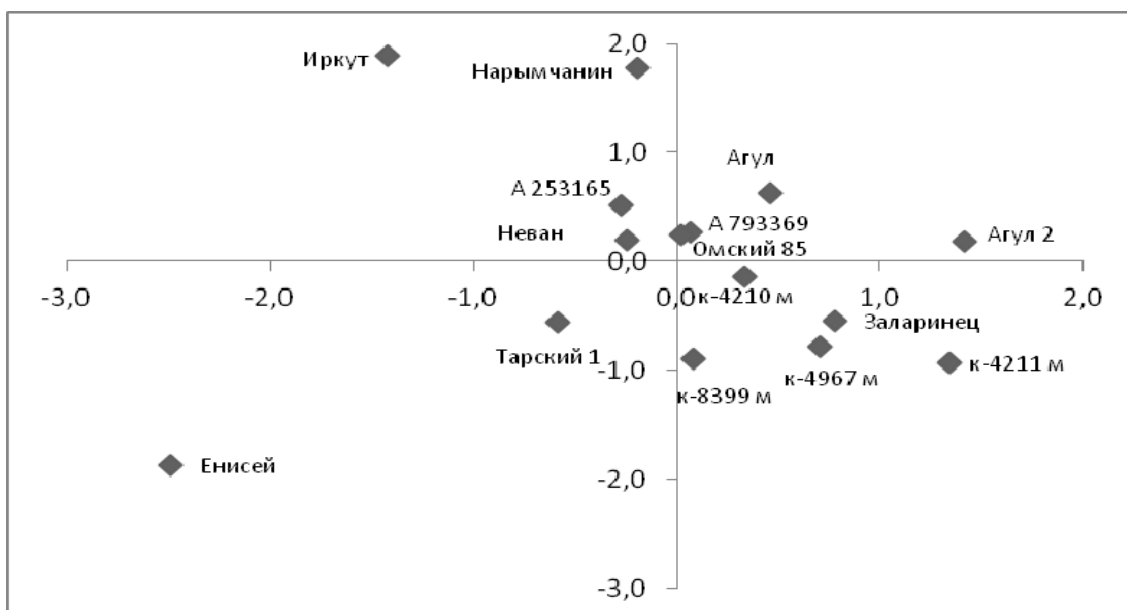


Рис. 5. Строение междоузлия у шестирядных образцов ячменя

Примечание: слева направо увеличивается доля склеренхимы, уменьшается толщина стенки стебля, склеренхимы и паренхимы, площадь проводящих тканей; снизу вверх уменьшается выполненность соломины, увеличивается число проводящих пучков.

Среди шестирядных образцов (рис. 5) выделяются формы с повышенной выполненностью стебля (66,5 – 73,4 %), которая у местных сортов к-8399, к-4967, к-4211, Заларинца и Тарского 1 сочетается с небольшими размерами полости (1,0 – 1,6 мм<sup>2</sup>), а у Енисея – с утолщенной стенкой стебля (0,6 – 0,9 мм), с большим

объемом проводящих тканей (0,61 мм<sup>2</sup>) и самой большой площадью поперечного сечения междоузлия (10,9 мм<sup>2</sup>). Увеличение толщины стебля выше среднегруппового значения (2,8 мм) у образцов Тарский 1, Неван, Нарымчанин, Иркут, А 253165 сопряжено с возрастанием размеров полости (3,3 – 5,4 мм<sup>2</sup>).

Сопоставление селекционных и местных сортов с селекционными линиями показало, что в группе шестирядных ячменей новые перспективные линии выделяются максимальной ( $750 \text{ г/м}^2$ ), а местные сорта – минимальной ( $262,5 \text{ г/м}^2$ ) урожайностью. Среди двурядных образцов селекционные линии имели преимущества перед селекционными сортами только по числу проводящих пучков в склеренхиме (24,6 и 18,2 шт., соответственно). Не обнаружено достоверных отличий между образцами из разных областей Сибири.

Таким образом, изученные нами двурядные и шестирядные ячмени сибирского происхождения от-

личаются друг от друга только по продуктивности и толщине соломины.

В обеих группах выделяются образцы, которые могут использоваться в качестве источников в селекционных программах, направленных на повышение продуктивности, прочности стебля и устойчивости к полеганию. Причем среди шестирядных ячменей больше выделено источников с оптимальным сочетанием элементов продуктивности, а среди двурядных – структуры стебля.

### Литература

1. Гудкова, Г. Н. Анатомо-морфологические особенности *Hordeum L.*, *Secale L.*, *Triticum L.* применительно к проблемам селекции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Г. Н. Гудкова. – СПб., 1999. – 34 с.
2. Заушинцена, А. В. Обоснование параметров модели сортов ячменя и способы ее реализации в процессе селекции / А. В. Заушинцена // Селекция, семеноводство и технология возделывания сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. КемНИИСХ РАСХН. – Кемерово, 2001.
3. Заушинцена, А. В. Селекция ярового ячменя в условиях Кузнецкой котловины Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А. В. Заушинцена. – Кемерово, 2001. – 47 с.
4. Ковригина, Л. Н. Морфологические показатели устойчивости ячменя к стеблевому полеганию / Л. Н. Ковригина // Вестник КемГУ. – 2002. – Вып. 2(10).
5. Кондратенко, Е. П. Динамика производства зерновых в Кемеровской области / Е. П. Кондратенко, Л. Г. Пинчук, Ш. Б. Шайдулина // Зерновое хозяйство. – 2001. – № 1(4).
6. Культурная флора СССР: ячмень / М. В. Лукьянова [и др.]. – Л.: Агропромиздат, ЛО, 1990. – Т. 2. – Ч. 2. – 421 с.
7. Пакуль, В. Н. Технологические приемы интенсификации возделывания озимой ржи и ярового ячменя в лесостепи Кузнецкой котловины: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / В. Н. Пакуль. – Барнаул – 2009. – 33 с.
8. Парфенова, В. А. Селекционная оценка шестирядных и двурядных форм ячменя / В. А. Парфенова // Селекция сельскохозяйственных культур на скороспелость, холодостойкость, зимостойкость: мат. научно-метод. конф. – Новосибирск, 2008.
9. Сурин, Н. А. Селекция ячменя в Сибири / Н. А. Сурин, Н. Е. Ляхова. – Новосибирск: РАСХН СО; Енисей, 1993. – 292 с.

### Информация об авторах:

**Ковригина Любовь Никифоровна** – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой ботаники КемГУ, 8(3842)580166, [lnkovrigina@mail.ru](mailto:lnkovrigina@mail.ru).

**Lyubov N. Kovrigina** – Candidate of Biology, Associate Professor, Head of the Department of Botany, Kemerovo State University.

**Степанюк Галина Ямгудиновна** – кандидат биологических наук, ассистент кафедры ботаники КемГУ, (83842)580166, [gstepanjuk@ngs.ru](mailto:gstepanjuk@ngs.ru).

**Galina Ya. Stepanjuk** – Candidate of Biology, Lecturer at the Department of Botany, Kemerovo State University.