

соискание ученой степени кандидата с. – х. наук. – Ульяновск – 2008.

2. Мазунин М.М. Итоги селекции естественно стелющейся яблони //5 Всероссийский съезд ВОГиГ: Тезисы докл. – М., 1987. – Т – 4, ч. 4 – с. 63 – 64.

3. Серебряков В.А. Производительность труда на сьеме яблок в зависимости от высоты дерева, урожайности и размера плодов // Тр. ВНИИС. Им. И.В. Мичурина, 1967. – Вып. 12 – с. 59 – 61.

## NATURAL DWARFS OF THE APPLE-TREE IN THE ULYANOVSK REGION

*Demytyeva V. M., Lipatova I.N.*

**Key words:** *apple-tree, dwarfs, growth, skoroplodnost, winter hardiness, productivity.*

*Work is devoted to studying of natural dwarfish grades of an apple-tree in the conditions of the Ulyanovsk region. It is revealed that natural dwarfs who are characterized by a skoroplodnost, the small height of a tree and productivity allow to grow up climatic conditions of the Ulyanovsk region.*

УДК 631.52: 633.11

## ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПРИЗНАКОВ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ У СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

*Захаров В.Г., кандидат сельскохозяйственных наук  
Государственное научное учреждение Ульяновский научно исследовательский  
институт сельского хозяйства Россельхозакадемии,  
тел. 8(84254) 34-1-22 , e-mail: [ulniish@mail.ru](mailto:ulniish@mail.ru)*

*Яковлева О.Д., кандидат сельскохозяйственных наук  
Государственное научное учреждение Ульяновский научно исследовательский  
институт сельского хозяйства Россельхозакадемии,  
тел. 8(84254) 34-1-22 , e-mail: [jakovleva\\_niish@mail.ru](mailto:jakovleva_niish@mail.ru)*

**Ключевые слова:** *полегание, признак, сорт, главная компонента, корреляционная связь.*

*Работа посвящена изучению сопряженной изменчивости устойчивости к полеганию и морфо-биометрических и анатомических признаков растений у 17 сортов яровой мягкой пшеницы. Факторный анализ методом главных компонент выявил признаки определяющие устойчивость к полеганию. Компонента устойчивости к полеганию включает следующие признаки: длина второго, третьего междоузлия, сумма их длины, прочность соломины на излом.*

**Введение.** Полегание зерновых культур, в том числе яровой пшеницы, проис-

ходит вследствие влияния погодных-климатических условий: избытка осадков и сильного ветра. Оно приводит к значительному снижению продуктивности растений. Ранее полегание вызывает потерю урожая на 29,8-30,9%, а полегание в фазе ранней восковой спелости на 9,9-17,6% [1]. По данным Жученко А.А., полегание зерновых культур, в частности озимой и яровой пшеницы, ржи, ячменя и других, приводит к значительным потерям урожая (30-50% и более), ухудшению его семенных и хозяйственных показателей, создает значительные трудности при уборке [2]. В отдельных случаях потери от полегания могут достигать 90% [3]. Устойчивость к полеганию – сложный полигенный признак, проявление которого определяется морфологическими и анатомическими особенностями строения стебля и зависит от условий окружающей среды. В настоящее время имеется много данных о корреляционной связи отдельных анатомо-морфологических признаков растения с устойчивостью к полеганию [4, 5, 6]. Вместе с тем, селекционная практика показывает, что она определяется комплексом взаимосвязанных признаков. Поэтому отбор по одному из них, без учёта других, не всегда приводит к получению желаемого результата. Выявить наиболее значимые признаки позволяют методы многомерного статистического анализа.

**Материалы и методы исследования.** В 2009 – 2011 гг. нами проведены исследования по изучению характеристик сопряжённой изменчивости устойчивости к полеганию, морфо-биометрических и анатомических признаков растений у 17 сортов яровой мягкой пшеницы: Лютесценс 62, Саратовская 36, Волжанка, Кутулукская, Симбирка, Ишеевская, Л-503, Землячка, Экада 6, Симбирцит, Экада 70, Маргарита, Экада 66, Экада 97, Экада 109, Ульяновская 100 и Сурская юбилейная. Факторный анализ совокупности признаков, связанных с устойчивостью к полеганию, провели методом главных компонент [7], который предназначен для совместного анализа взаимосвязанных признаков. Анализ данным методом позволяет находить нескоррелированные между собой главные компоненты и веса (коэффициенты нагрузки), которые отражают вклад каждой главной компоненты в выраженность признака. Нами было изучено двенадцать признаков: устойчивость к полеганию, длина 2-го междоузлия, длина 3-го междоузлия, сумма длин 2-го и 3-го междоузлий, длина верхнего междоузлия, диаметр 2-го междоузлия, диаметр 3-го междоузлия, масса колоса, масса 10 см длины соломины, количество сосудистых пучков, прочность 2-го междоузлия на излом, высота растения.

Опыты закладывали по «Методике государственного сортоиспытания» [8], в 4-х кратной повторности с нормой высева 5,5 млн. всхожих зерен на 1 гектар, селекционной сеялкой СН-10Ц. Предшественником посева являлся сидеральный пар. Учётная площадь делянок составляла 17,8 м<sup>2</sup>. Степень устойчивости к полеганию оценивали по 9 бальной шкале [9].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Предварительно рассчитанная матрица коэффициентов корреляции для проведения компонентного анализа позволила выявить характер связей между устойчивостью к полеганию и изученными признаками. Коэффициенты корреляции имели следующие значения: с длиной 2-го междоузлия ( $r=0,61^{**}$ ), длиной 3-го междоузлия ( $r=-0,72^{**}$ ), суммой длин 2-го и 3-го междоузлий ( $r=0,70^{**}$ ), верхнего междоузлия ( $r=0,56^{*}$ ), диаметром 2-го междоузлия ( $r=0,69^{*}$ ), диаметром 3-го междоузлия ( $r=0,65^{*}$ ), массой колоса ( $r=0,61^{*}$ ), массой 10 см длины колоса ( $r=0,60^{**}$ ), прочностью второго междоузлия на излом ( $r=0,66^{**}$ ). Связь между количеством сосудистых пучков во втором междоузлии и устойчивостью к полеганию оказалась

положительной, но недостоверной ( $r=0,42$ ), при этом наблюдается положительная связь этого показателя с диаметром второго междоузлия ( $r=0,79^{**}$ ) и массой колоса ( $r=0,67^{**}$ ). Между высотой растения и устойчивостью к полеганию связь слабая ( $r=0,15$ ).

Проведённый корреляционный анализ отразил наличие прямых или обратных связей между отдельными признаками, обуславливающими устойчивость к полеганию, но не дал представления о вкладе компонентов, что позволяет сделать анализ методом главных компонент.

В результате проведённого анализа было установлено, что изменчивость определяется тремя компонентами, которые в совокупности на 81,6 % определили общую дисперсию. При этом первая на 41,3 %, вторая - 25,8 %, третья – 14,5% (табл. 1).

**Таблица 1. Результаты факторного анализа признаков связанных с устойчивостью к полеганию**

Признак	Оценка нагрузок на компоненты		
	1	2	3
Устойчивость к полеганию	-0,756	0,228	-0,414
Длина 2-го междоузлия	0,938	-0,083	-0,102
Длина 3-го междоузлия	0,913	-0,205	0,067
Сумма длин 2-го и 3-го междоузлий	0,956	-0,165	0,004
Длина верхнего междоузлия	-0,152	0,051	-0,947
Диаметр 2-го междоузлия	-0,446	0,796	-0,294
Диаметр 3-го междоузлия	-0,563	0,680	-0,265
Масса колоса	-0,491	0,706	-0,079
Количество сосудистых пучков	-0,241	0,860	0,008
Прочность 2-го междоузлия на излом	-0,766	0,183	-0,060
Высота растения	0,044	0,374	-0,680
Масса 10 см длины соломины	-0,578	0,678	-0,165
<i>Дисперсия, %</i>	<i>41,331</i>	<i>25,819</i>	<i>14,497</i>

Первая компонента интерпретирована нами как «Устойчивость к полеганию в связи биометрическими показателями соломины и её прочностью на излом». Она включает в себя следующие признаки: длина 2-го междоузлия, длина 3-го междоузлия, сумма длин 2-го и 3-го междоузлий, прочность второго междоузлия на излом. При этом, ведущая роль принадлежит признаку «сумма длин 2-го и 3-го междоузлий», который является определяющим в обеспечении более высокой устойчивости к полеганию у изучаемых сортов. Следовательно, можно предположить, что в условиях проведения исследований, к повышению устойчивости в процессе селекции будет приводить отбор растений с меньшей длиной двух первых междоузлий

Вторая компонента - «Формирование массы колоса в связи с диаметром междоузлий и количеством сосудистых пучков», включает в себя признаки, способствующие реализации высокой продуктивности колоса. Ведущая роль в этой компоненте отводится признаку «количество сосудистых пучков».

Третья компонента, определяющая высоту растений, интерпретирована нами как

«Высота растений в связи с длиной верхнего междоузлия». Признаком, определяющим высоту растений, у изученных сортов является «длина верхнего междоузлия».

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что наиболее стабильная взаимосвязь устойчивости к полеганию растений яровой мягкой пшеницы проявляется с длиной двух первых междоузлий, прочностью соломины на излом и суммой длин 2-го и 3-го междоузлий. Последний признак, как имеющий наибольший вес, среди включенных в первую компоненту, предлагается использовать в качестве дополнительного критерия отбора на устойчивость к полеганию.

#### **Библиографический список:**

1. **Gotsova, V. Influence** of lodging on the yield and quality of wheat / V. Gotsova, K. Gotsov // Rast. Nauki (Sofia). 1965. – №2. – P. 33-39.
2. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Жученко.- М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. – 1109 с.
3. Лелли, Я. Селекция пшеницы: Теория и практика / Я.Лелли. М.: Колос, 1980. – 384 с.
4. Киселев, В.А. Оценка устойчивости сортов озимой пшеницы к полеганию по морфологическим признакам стебля / В.А. Киселев // Селекция и семеноводство полевых культур в Среднем Поволжье. 1985. – С.87-88.
5. Рутц, Р.И. Особенности морфологического строения стебля и устойчивость к полеганию сортов яровой пшеницы интенсивного типа / Р.И. Рутц, В.П. Пьянов // Биология и агротехника полевых культур: Сб.науч.тр. / Ом. с.-х. ин-т им. С.М. Кирова. Омск, 1975. Т.137. – С.117-120.
6. Дорофеев, В.Ф. Некоторые данные исследования полегания пшениц / В.Ф. Дорофеев // Бюл. ВИР. 1960. Т.32. вып. 2. – С.293-302.
7. Харман, Г. Современный факторный анализ / Г.Харман. М.: Статистика, 1972. – 486 с.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов - М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
9. Филатенко, А.А. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. / А.А. Филатенко, И.П. Шитова. Л.: 1989. – 44 с.

## **FACTOR ANALYSIS OF THE RELATIONSHIPS OF CHARACTERISTICS DEFINING LODGING RESISTANCE IN CULTIVARS SPRING WHEAT**

*Zakharov V.G., Yakovleva O.D.*

**Keywords:** *lodging, a sign, a grade, the main component correlation.*

*Is a study of the variability of the dual lodging resistance and morphological and anatomical features of the plants in 17 varieties of spring wheat. Factor analysis using principal component analysis revealed signs of defining sustainability to lodging. Lodging resistance component includes the following are signs: the length of the second, third internodes, the sum of their length, the strength of the straw to break.*