

УДК 633.11.531
Код ВАК 06.01.05

DOI: 10.52463/22274227_2021_40_22

В.Н. Тищенко, О.Н. Динец

ОСОБЕННОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЗНАКА «ТОЛЩИНА СОЛОМИНЫ ВТОРОГО МЕЖДУУЗЛИЯ» И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
ПОЛТАВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ, ПОЛТАВА, УКРАИНА

V.N. Tishchenko, O.N. Dinets

THE PECULIARITY OF TRAIT FORMATION «THICKNESS OF THE SECOND INTERNODE STRAW» AND ITS SIGNIFICANCE IN THE SELECTION PROCESS TECHNOLOGY OF WINTER WHEAT

POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY, POLTAVA, UKRAINE

Владимир Николаевич Тищенко

Vladimir Nikolaevich Tishchenko

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ORCID 0000-0002-9885-5298

olga.kr@rambler.ru

Ольга Николаевна Динец

Olga Nikolaevna Dinets

ORCID 0000-0003-1774-8093

olga.kr@rambler.ru

Аннотация. Цель исследования. В статье приведены данные о особенностях формирования ряда признаков: 1) «толщина соломины второго междоузлия» (ТС-2М), мм; 2) «количество зерен в колосе» (КЗ), шт; 3) «масса зерна колоса» (M_1), г; 4) «масса колоса с зерном» (M_2), г; у озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.). Анализ экспериментальных данных показывает важность использования признака «толщина соломины второго междоузлия» (ТС-2М) у сортов и селекционных линий озимой пшеницы при отборах на продуктивность, особенно на ранних этапах селекции. **Методика.** Исследования, включая полевые, лабораторные наблюдения и эксперименты, проводили на опытном селекционном участке Полтавской государственной аграрной академии под методическим руководством Доспехова Б.А. «Методики полевых исследований», 1985; Ещенко В.О. «Основы научных исследований в агрономии», 2005. Объектом исследований являлись сорта и селекционные линии пшеницы мягкой озимой различного генетического и географического происхождения с использованием разных сроков посева. **Результаты.** В результате проведенных исследований было установлено, что с увеличением толщины соломины второго междоузлия у сортов и селекционных линий озимой пшеницы, как правило, увеличивается масса зерен с колоса, количество зерен с колоса, масса колоса с зерном, что, в свою очередь, дает возможность проводить эффективные отборы, которые являются неотъемлемой и основной частью селекции на повышение урожайности озимой пшеницы. **Научная новизна.** Целенаправленная селекция озимой пшеницы, с использованием толщины соломины второго междоузлия, позволит увеличить продуктивность пшеничного растения и соответственно увеличить выход продукции с единицы площади.

Ключевые слова: селекция, пшеница мягкая озимая, количественные признаки, толщина соломины второго междоузлия, коли-

чество зерен в колосе, масса колоса с зерном, масса зерна колоса.

Abstract. The purpose of the research. The article contains data on the peculiarities of the formation of a number of traits: 1) «thickness of the straw of the second internode» (TS-2M), mm; 2) «number of grains in the head» (KZ), pcs; 3) «weight of the grain of the head» (M_1), g; 4) «weight of the grain head» (M_2) g; in winter soft wheat (*Triticum aestivum* L.). The analysis of the experimental data shows the importance of using the trait «thickness of the straw of the second internode» (TS-2M) in the varieties and breeding lines of winter wheat on the productivity tests, especially in the early stages of breeding. **The methodology.** The research, including field, laboratory observations and experiments, were carried out at the experimental breeding site of the Poltava State Agrarian Academy, according to the methodological guidelines “Methods of field research”: Dospekhov B. A., 1985; and Eshchenko V. O. “Fundamentals of scientific research in agronomy”, 2005. The object of the research was investigation of varieties and breeding lines of soft winter wheat of various genetic and geographical origin using different sowing dates. **Results.** As a result of the conducted studies, it was found that with an increase of the thickness of the straw of the second internode in varieties and breeding lines of winter wheat, such traits like the weight of grains per head, the number of grains per head and the weight of the head with grain increases, which, in turn, it makes possible to conduct effective selections, which are an integral and main part of selection to increase the yield of winter wheat. **Scientific novelty.** Targeted breeding of winter wheat using the thickness of the straw of the second internode will increase the productivity of not only the wheat plant, but also the output of products per unit area.

Keywords: breeding, soft winter wheat, quantitative characteristics, thickness of the second internode of the straw, the number of grains in the ear, the weight of the ear with the grain, the weight of the grain of the ear.

Введение. Пшеница занимает основное место среди зерновых культур по всему миру и является главным продовольственным продуктом для 35% населения земли [1]. В современных социально-экономических условиях селекция и семеноводство выступают одними из доступных и эффективных средств стабилизации производства зерна пшеницы мягкой озимой [2, 3] – главной составляющей отрасли сельского хозяйства, основой продовольственной базы, от уровня развития которой

зависит и развитие аграрного сектора. Источником повышения производства зерна пшеницы является создание и внедрение в сельскохозяйственное производство новых высокопродуктивных, пластичных, с высоким уровнем гомеостаза, устойчивых к неблагоприятным условиям среды сортов. Эти цели положены в основу селекции растений. Ряд ученых считают, что селекция и семеноводство обеспечивают около 50% достигнутого уровня производства зерна [4, 5].

В своих научных трудах академик Н.И. Вавилов [6] селекцию назвал направленной волей человека эволюцией, которая базируется на подборе растений с измененными признаками, обусловленными генетическими изменениями, а познания этой изменчивости имеет фундаментальное значение для изучения исходного материала [7].

Кроме того, в 1935 году Н.И. Вавилов писал: «Учение об исходном материале должно быть поставлено в основу селекции как науки...необходимо направить внимание прежде всего на выяснение амплитуды сортовых различий в пределах селекцируемых видов, выявить селекционные возможности в отношении важнейших свойств, таких как холодостойкость, засухоустойчивость, иммунитет, химический состав как в смысле количества, так и качества» [8].

Основой генетики количественных признаков, начиная с самых первых работ Р. Фишера, было разложение фенотипического значения некоторого измеряемого признака на компоненты – генотипическую и зависящую от условий окружающей среды. Согласно теории эколого-генетической организации количественных признаков растений, разработанной В.А. Драгавцевым, спектр и количество генов, определяющих изменчивость определенного количественного признака, изменяется при изменении лимитирующего фактора среды [9].

Различия по степени проявления количественных признаков и изменение характера наследования в связи с влиянием условий внешней среды по годам [10] и эколого-климатическим зонам [11] имеют регулярный характер, что и объясняет необходимость изучения количественных признаков и выделения источников в тех почвенно-климатических условиях, для которых создается селекционный материал.

В наших исследованиях, в условиях Левобережной Лесостепи Украины, для улучшения количественных признаков, которые являются основой урожая, ведется постоянный поиск лучших генотипов по так называемым маркерным признакам, которые имеют высокие генетические корреляционные связи [12], что способствует усовершенствованию методов отбора в селекции злаковых культур и ускорению селекционного процесса [13].

Методика. Экспериментальная работа выполнена в соответствии с государственной научной темой «Разработка новых методов адаптивной селекции на основе эколого-генетического подхода с использованием математического моделирования и биотехнологии, а также создание сортов с урожайностью 12 т/га, содержанием белка 15%, клейковины – 35%, приспособленных для выращивания в зоне Лесостепи Украины».

В современных условиях ведения селекционного процесса по озимой пшенице приобретает важное значение поиск второстепенных признаков или маркерных признаков, способствующих повышению эффективности отбора продуктивных генотипов, особенно на ранних этапах селекции.

Излагаемые исследования предусматривали, с использованием многочисленных структурных измерений и анализа количественных признаков, выделить малоизученные второстепенные признаки, показать на основании проведенного статистического, корреляционного, регрессионного анализов их значимость в теории отбора на повышении продуктивности озимой пшеницы.

В литературе, на примере других культур, приводились исследования по признаку «толщина стебля второго междоузлия» (ТС-2М) и были сделаны выводы о высоких генетических связях его с продуктивностью растения [14].

Особенности формирования признака «толщина соломины второго междоузлия» (ТС-2М) и его значимость в технологии селекционного процесса озимой пшеницы были исследованы в двух специальных опытах по срокам посева в 2008-2010 гг. Первый опыт предусматривал изучение, на протяжении трех лет, одних и тех же генотипов: 41 сорт и селекционные линии (СЛ) озимой пшеницы селекции Полтавской государственной аграрной академии; второй опыт – изучение 108 сортов и СЛ различного генетического и географического происхождения с целью сопоставить формирование признаков продуктивности признака «ТС-2М» по средней арифметической (\bar{x}), лимитам варьирования (LV), где идет определение разницы между самой большой и самой малой величинами при статистическом анализе и генетическому коэффициенту вариации (CV%), а также более объективно оценить уровень стабильности формирования признаков в контролируемых условиях среды.

Изучения уровня формирования изменчивости признака «ТС-2М» у сортов и селекционных линий озимой пшеницы и взаимосвязи его с признаками продуктивности проводились в два срока посева – ранний (посев 1 сентября, СП-1) и поздний (посев 1 октября, СП-2), с целью создания широкого диапазона изменчивости в контролируемых условиях среды, где ярко прослеживалось влияние главных факторов климатических воздействий, таких как температурный, водный, световой режимы. Полевые опыты проводили согласно «Методике полевых исследований» [15, 16].

В процессе исследований был проведен сопоставительный анализ уровня формирования и изменчивости не только признака «ТС-2М», но и ряда признаков продуктивности – «количества зерен в колосе» (КЗ), шт; «массы зерна колоса» (M_1), г; «массы колоса с зерном» (M_3) г; и установлена взаимосвязь их с признаком «ТС-2М» на огромной выборке в двух опытах.

Учет элементов структуры урожая озимой пшеницы: «толщины соломины 2-го междоузлия» (ТС-2М), мм; «количества зерен в колосе» (КЗ), шт; «массы зерна с колоса» (M_1), г; «массы колоса с зерном» (M_3) г, – проводили после окончания вегетации растений при полном их созревании.

Математическую обработку результатов эксперимента проводили с использованием статистического, корреляционного анализов для оценки перспективности селекционного материала.

Результаты. Изучение признака «толщина соломины второго междоузлия» (ТС-2М). Анализ исследований по первому опыту, где изучался 41 генотип, показал, что в течение трех лет среднеарифметическое значение признака «ТС-2М» было выше в СП-1 ($4,08 \pm 0,05$) в сравнении с СП-2 ($3,83 \pm 0,04$), то есть привышение было незначительным и составляло всего 0,25 мм. Это говорит о том, что признак «ТС-2М», независимо от года выращивания и сроков посева, удерживался на одном и том же уровне с незначительным отклонением. Такая особенность отмечалась при анализе этого признака и на большой выборке с различным набором генотипов (второй опыт – общий массив).

По лимитам варьирования (LV) доля минимальных (min) и максимальных (max) значений признака «ТС-2М» в первом опыте, за годы исследований и срокам посева, была ниже по отношению ко второму опыту и составляла от 0,2 до 0,4 мм (таблица 1).

Таблица 1 – Статистические параметры признака «толщина соломины второго междоузлия» (мм) по годам исследований и срокам посева (2008-2010 гг.)

Год	Сроки посева	Статистические показатели					
		опыт 1			опыт 2		
		\bar{x}	LV	CV%	\bar{x}	LV	CV%
2008	СП-1	4,38 $\pm 0,06$	2,7-5,3	9,8	4,43 $\pm 0,03$	3,3-5,4	7,9
	СП-2	4,20 $\pm 0,04$	3,6-4,8	6,7	4,29 $\pm 0,02$	3,4-5,2	7,4
2009	СП-1	4,16 $\pm 0,06$	2,4-4,9	10,9	4,07 $\pm 0,02$	2,7-5,1	9,6
	СП-2	3,85 $\pm 0,05$	2,6-4,6	9,3	3,81 $\pm 0,03$	2,8-5,0	10,0
2010	СП-1	3,69 $\pm 0,04$	2,6-4,5	8,6	3,62 $\pm 0,02$	2,8-4,7	8,5
	СП-2	3,45 $\pm 0,04$	2,8-4,1	8,3	3,50 $\pm 0,02$	2,7-4,6	8,5
Среднее за три года	СП-1	4,08 $\pm 0,05$	2,6-4,9	9,8	4,04 $\pm 0,02$	2,9-5,1	8,7
	СП-2	3,83 $\pm 0,04$	3,0-4,5	8,1	3,87 $\pm 0,02$	3,0-4,9	8,6

Генетический коэффициент вариации (CV%) был, во втором опыте в сроках посева, стабильным, но ниже по отношению к первому опыту и составлял 8,6% - 8,7%, тогда как в первом опыте, где изучался 41 генотип, при раннем посеве, CV% составлял 9,8%, а в позднем – 8,1%, то есть значение CV% в СП-2 было ниже, чем в СП-1. Объясняется это тем, что при первом сроке посева происходит более полная реализация генотипов у сортов и селекционных линий озимой пшеницы и

разброс значений вокруг средней арифметической (\bar{x}) немного увеличивается. По годам исследований отмечен стабильный и низкий генетический коэффициент вариации признака «ТС-2М» по отношению к другим количественным признакам озимой пшеницы рода *Triticum* L.

Изучение признака «количество зерен в колосе» (КЗ). Количество зерен в колосе – один из важнейших селекционных признаков, связанных с продуктивностью растений пшеницы. Поэтому из всех изученных признаков продуктивности у сортов и селекционных линий озимой пшеницы вызывает интерес признак «количество зерен в колосе» (КЗ), особенно в первом опыте (рисунок 1), в котором средняя арифметическая (\bar{x}), генетический коэффициент вариации (CV%) и лимиты варьирования (LV) по максимальным и минимальным значениям как в СП-1, так и в СП-2 имели почти одинаковые значения по их уровню формирования и изменчивости (таблица 2).

Таблица 2 – Статистические параметры признака «количество зерен колоса» (шт) по годам исследований и срокам посева (2007-2010 гг.)

Год	Сроки посева	Статистические показатели					
		опыт 1			опыт 2		
		\bar{x}	LV	CV%	\bar{x}	LV	CV%
2007	СП-1	39,1 $\pm 0,7$	28,2-52,0	13,3	38,0 $\pm 0,48$	20,6-52,0	14,7
	СП-2	48,8 $\pm 1,0$	30,3-65,2	15,9	43,5 $\pm 0,8$	29,9-60,2	15,7
2008	СП-1	59,8 $\pm 1,2$	43,5-81,3	15,5	58,6 $\pm 0,6$	42,4-81,3	13,5
	СП-2	57,6 $\pm 1,1$	41,2-80,0	14,7	57,5 $\pm 0,5$	36,2-80,0	12,9
2009	СП-1	55,5 $\pm 0,9$	42,6-72,8	12,3	53,1 $\pm 0,5$	32,1-72,8	13,6
	СП-2	51,7 $\pm 0,8$	39,5-67,5	11,7	51,0 $\pm 0,4$	36,4-67,5	11,3
2010	СП-1	52,6 $\pm 1,03$	35,7-72,2	14,5	50,5 $\pm 0,5$	32,3-72,2	14,7
	СП-2	52,5 $\pm 0,8$	34,4-66,0	11,5	50,1 $\pm 0,5$	34,3-68,6	13,1
Среднее за четыре года	СП-1	51,8 $\pm 0,96$	37,5-69,6	13,9	50,0 $\pm 0,52$	31,9-69,6	14,1
	СП-2	52,7 $\pm 0,93$	36,4-69,7	13,5	50,5 $\pm 0,55$	34,2-69,1	13,3

Ранее мы говорили о том, что в исследованиях важно было установить взаимосвязь второстепенного признака «толщина соломины второго междоузлия» (ТС-2М) с основными признаками продуктивности растения – «количеством зерен колоса» (КЗ), шт.; «массой зерна колоса» (M_1), г; «массой колоса с зерном» (M_3) г.

Результаты изучения взаимосвязи уровня формирования количества зерен в колосе (КЗ) и толщины соломины второго междоузлия (ТС-2М) по го-

дам исследований и срокам посева (2008-2010 гг.) показали, что, как правило, с увеличением количества зерен в колосе увеличивается и толщина соломины второго междоузлия или, наоборот, с увеличением толщины соломины увеличивается и количество зерен в колосе (рисунок 1, 2).

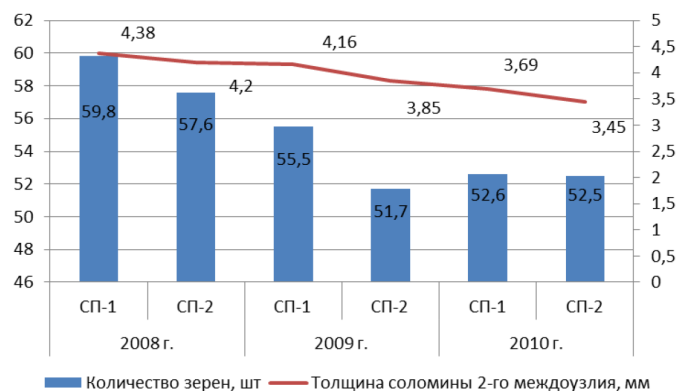


Рисунок 1 – Динамика формирования уровня и изменчивости признаков «количество зерен в колосе» и «толщина соломины второго междоузлия» по срокам посева и годам исследований (2008-2010 гг.). Опыт 1

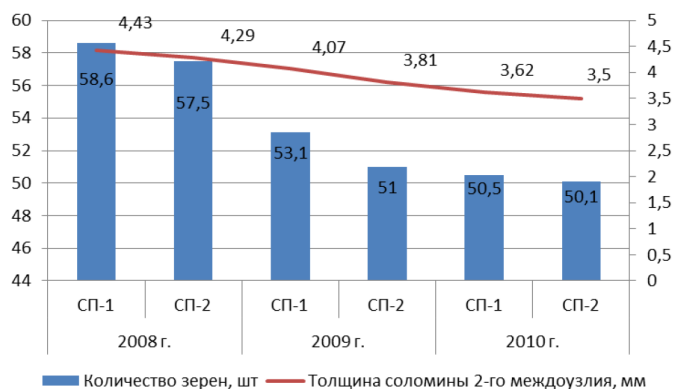


Рисунок 2 – Динамика формирования уровня и изменчивости признаков «количество зерен в колосе» и «толщина соломины второго междоузлия» по срокам посева и годам исследований (2008-2010 гг.). Опыт 2

Такая закономерность наблюдалась и с признаками «масса зерна колоса» (M_1) и «масса колоса с зерном» (M_3), то есть с увеличением толщины соломины второго междоузлия увеличивается уровень формирования признаков: масса зерна с колоса, масса колоса с зерном. В исследованиях на протяжении 3-х лет установлено, что в признаках «масса зерна колоса» (M_1), г «количество зерен с колоса» (КЗ), шт; «масса колоса с зерном» (M_3) г; отвечающих за потенциал урожая озимой пшеницы, при максимальном (max) формировании ТС-2М, происходит увеличение, по отношению к минимальному значению (min) ТС-2М, массы зерна колоса – на 18,77%; количества зерен в колосе – на 11,6%; массы колоса с зерном – на 17,8%.

В исследованиях отмечена синхронность сцепленности признака ТС-2М с целым рядом признаков, отвечающих за продуктивность озимой пшеницы. Проводя детальный анализ взаимосвязей признака ТС-2М, видим, что признак тесно сцеплен с основными селекционными индексами физиолого-генетических систем озимой пшеницы – с системой аттрагирующей способности или реутилизацией продуктов фотосинтеза. То есть индекс аттракции (AI) показывает отток процессов ассимиляции пластических веществ из вегетативных органов растения (стебель, листья) в генеративные (колос), отражая фенотипическое разнообразие. Индекс аттракции (AI) – это соотношение массы колоса с зерном к массе стебля (M_3/M_5).

Индекс аттракции (AI) является одним из главных компонентов сложного комплекса признаков, прямо или косвенно определяющих степень развития генеративной части растения пшеницы, в т. ч. семенной продуктивности, начиная с фазы выхода в трубку до фазы колошения и цветения [8].

Установлено, что признак ТС-2М тесно связан с системой уборочного индекса, который показывает соотношение урожая зерна и общей массы растения, то есть массы зерна колоса и массы растения (M_1/M_2) и системы микрораспределений (Mic), которая определяется, очевидно, фотосинтетическим потенциалом зеленых частей колоса (колосковые и цветочные чешуи, стержень) и отражает степень оттока из них пластических веществ на формирование зерна. Индекс микрораспределений (Mic) – это соотношение массы зерна колоса к массе половины колоса (M_1/M_4).

Таким образом, установлены тесные взаимосвязи второстепенного признака «толщина соломины второго междоузлия» с основными признаками продуктивности «количество зерен с колоса» (КЗ), «масса колоса с зерном» (M_3) (рисунок 3, 4), «масса зерна колоса» (M_1) (рисунок 5, 6), которые дают возможность вести прямой отбор на ранних этапах селекции генотипов, используя признак «ТС-2М» на повышение продуктивности растения.

Результаты исследования уровня формирования и изменчивости признака «количество зерен» (КЗ) могут быть использованы в технологии селекционного процесса при отборах, особенно на ранних этапах селекции. В опыте на большой выборке этот признак показал высокий уровень стабильности и низкий уровень изменчивости. Считаем, что ход селекционного процесса на продуктивность у озимой пшеницы должен быть рассчитан таким образом, что сначала, на ранних этапах селекции, необходимо отбирать генотипы с максимальным уровнем формирования признака ТС-2М; с максимальным количеством зерен в колосе и параллельно обрабатывать пути поиска и отбора морфотипов на сочетание большого количества зерен в колосе и выполненности зерна в колосе. При решении проблемы сбалансированного сочетания высокого

уровня формирования признака ТС-2М, большого количества зерен в колосе, максимальной выполненности зерна в колосе повысится вероятность отбора генотипов с высоким потенциалом урожая.

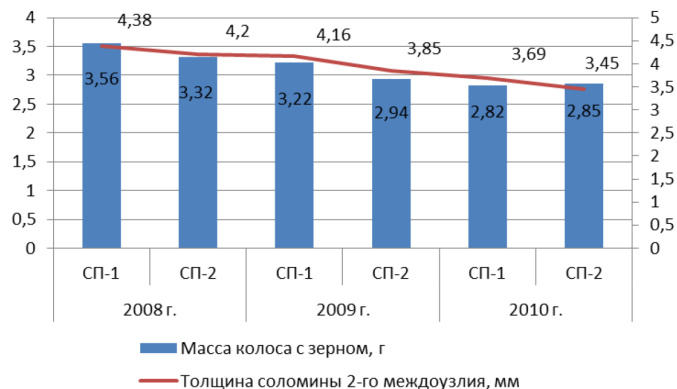


Рисунок 3 – Динамика формирования уровня и изменчивости признаков «масса колоса с зерном» и «толщина соломины второго междоузлия» по срокам посева и годам исследований (2008-2010 гг.). Опыт 1

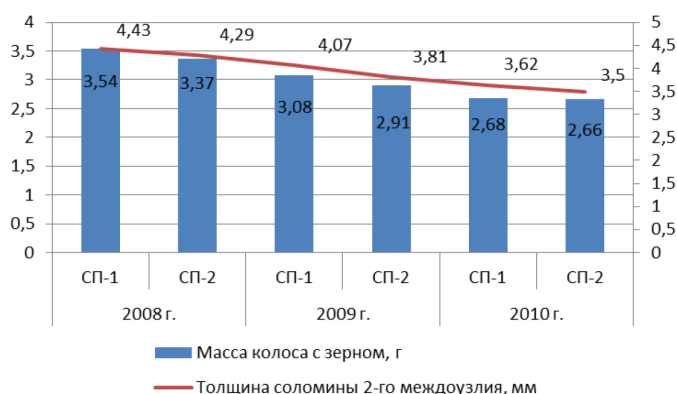


Рисунок 4 – Динамика формирования уровня и изменчивости признаков «масса колоса с зерном» и «толщина соломины второго междоузлия» по срокам посева и годам исследований (2008-2010 гг.). Опыт 2

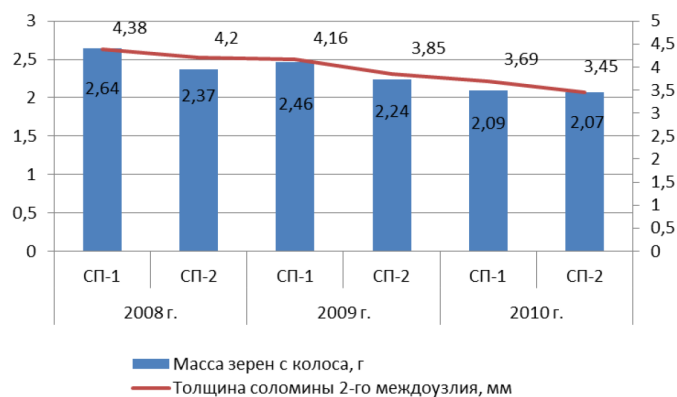


Рисунок 5 – Динамика формирования уровня и изменчивости признаков «масса зерен с колоса» и «толщина соломины второго междоузлия» по срокам посева и годам исследований (2008-2010 гг.). Опыт 1

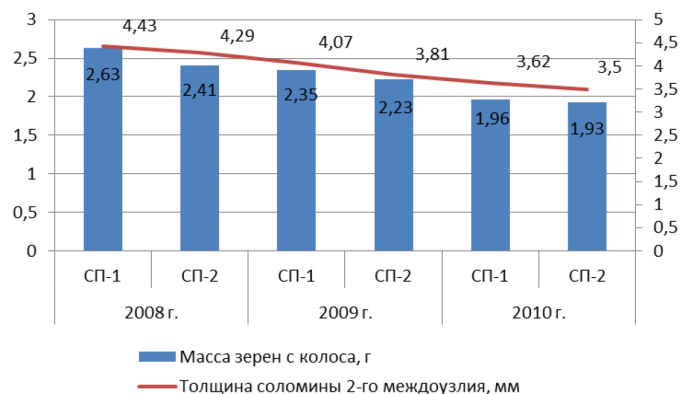


Рисунок 6 – Динамика формирования уровня и изменчивости признаков «масса зерен с колоса» и «толщина соломины второго междоузлия» по срокам посева и годам исследований (2008-2010 гг.). Опыт 2

Изучение признака «масса колоса с зерном» (M_3). Анализ признака «масса колоса с зерном» (M_3), г по двум опытам показал, что средняя арифметическая (\bar{x}) за годы исследований в общем массиве (второй опыт) формировалась немного ниже (СП-1 – $2,9 \pm 0,04$; СП-2 – $2,9 \pm 0,04$), чем в первом опыте. Генетический коэффициент вариации (CV,%) в общем массиве был выше, чем в опыте с изучением 41 генотипа (первый опыт) как в первом, так и во втором сроках посева (таблица 3).

Таблица 3 – Статистические параметры признака «масса колоса с зерном» (г) по годам исследований и срокам посева (2007-2010 гг.) по опытам

Год	Сроки посева	Статистические показатели					
		опыт 1			опыт 2		
		\bar{x}	LV	CV%	\bar{x}	LV	CV%
2007	СП-1	2,44 $\pm 0,05$	1,7-3,3	14,0	2,35 $\pm 0,03$	1,5-3,3	13,9
	СП-2	2,88 $\pm 0,06$	1,6-4,0	14,3	2,71 $\pm 0,05$	1,6-4,0	16,6
2008	СП-1	3,56 $\pm 0,07$	2,5-5,1	15,6	3,54 $\pm 0,04$	2,2-5,8	15,9
	СП-2	3,32 $\pm 0,07$	2,5-4,6	15,0	3,37 $\pm 0,04$	2,0-4,6	15,3
2009	СП-1	3,22 $\pm 0,06$	2,1-4,5	14,2	3,08 $\pm 0,03$	1,5-4,5	14,9
	СП-2	2,94 $\pm 0,04$	2,3-3,6	10,9	2,91 $\pm 0,02$	2,0-3,9	11,4
2010	СП-1	2,82 $\pm 0,07$	1,4-4,2	18,9	2,68 $\pm 0,04$	1,4-4,2	20,0
	СП-2	2,85 $\pm 0,05$	1,9-3,5	12,3	2,66 $\pm 0,04$	1,3-3,7	20,0
Среднее за четыре года	СП-1	3,01 $\pm 0,06$	1,9-4,3	15,7	2,91 $\pm 0,04$	1,7-4,5	16,2
	СП-2	3,10 $\pm 0,06$	2,1-3,9	13,1	2,91 $\pm 0,04$	1,7-4,1	15,8

Изучение признака «масса зерна колоса» (M_1). Масса зерна колоса (M_1) является одной из

самых главных признаков, составляющих потенциал урожая озимой пшеницы. Известно, что чем больше колосьев на единицу площади и масса их зерна, тем выше урожай сорта или селекционной линии озимой пшеницы.

Средняя арифметическая (\bar{x}) по признаку «масса зерна колоса» (M_1) в общем массиве (второй опыт) формировалась в пределах от $1,54 \pm 0,02$ (2007 год, СП-1) до $2,63 \pm 0,03$ (2008 год, СП-1). В первом опыте (программа 41) уровень формирования \bar{x} признака « M_1 » составлял от $1,60 \pm 0,04$ (2007 год, СП-1) до $2,64 \pm 0,06$ (2008 год, СП-1). По лимитам варьирования (LV) минимальное значение (min) признака « M_1 » в программе 41 было немного выше и составляло 1,3-1,4 г. Такая особенность отмечена и по максимальному значению (max) формирования признака « M_1 » - 3,1 г (СП-1) и 2,9 г (СП-2).

Следует отметить, что потенциал нижнего предела в первом опыте был выше, а потенциал верхнего предела был практически на одном уровне с морфотипами озимой пшеницы второго опыта (таблица 4).

Таблица 4 – Статистические параметры признака «массы зерна колоса» (г) по годам исследований и срокам посева (2007-2010 гг.) по опытам

Год	Сроки посева	Статистические показатели					
		опыт 1			опыт 2		
		\bar{x}	LV	CV%	\bar{x}	LV	CV%
2007	СП-1	1,60 $\pm 0,04$	1,1-2,3	16,7	1,54 $\pm 0,02$	0,9-2,3	16,8
	СП-2	2,03 $\pm 0,05$	1,1-2,9	16,5	1,84 $\pm 0,04$	1,1-2,9	18,5
2008	СП-1	2,64 $\pm 0,06$	1,7-3,7	17,6	2,63 $\pm 0,03$	1,4-4,4	17,6
	СП-2	2,37 $\pm 0,06$	1,6-3,4	17,7	2,41 $\pm 0,03$	1,1-3,5	18,0
2009	СП-1	2,46 $\pm 0,05$	1,5-3,4	14,1	2,35 $\pm 0,03$	1,0-3,4	15,2
	СП-2	2,24 $\pm 0,03$	1,7-2,7	11,1	2,23 $\pm 0,02$	1,5-3,0	11,6
2010	СП-1	2,09 $\pm 0,06$	1,0-3,1	21,6	1,96 $\pm 0,03$	0,8-3,2	23,0
	СП-2	2,07 $\pm 0,04$	1,3-2,6	13,8	1,93 $\pm 0,03$	0,9-2,8	22,7
Среднее за четыре года	СП-1	2,20 $\pm 0,05$	1,3-3,1	17,5	2,12 $\pm 0,03$	1,0-3,3	18,2
	СП-2	2,18 $\pm 0,045$	1,4-2,9	14,8	2,10 $\pm 0,03$	1,2-3,1	17,7

Выводы. В результате проведенных исследований и обработки экспериментальных данных были изучены и проанализированы уровень формирования, изменчивость и взаимосвязь ряда признаков «толщина соломины второго междоузлия» (ТС-2М); «масса зерен с колоса» (M_1), «коли-

чество зерен» (КЗ); «масса колоса с зерном» (M_3) у сортов и селекционных линий озимой пшеницы как результирующие потенциала урожая культуры озимая пшеница.

Результаты проведенных исследования показывают, что признак «толщина соломины второго междоузлия» (ТС-2М) независимо от года выращивания и сроков посева озимой пшеницы формировался на одном и том же уровне с незначительными отклонениями.

Также было отмечено, что при первом сроке посева происходит более полная реализация генотипа у сортов и селекционных линий озимой пшеницы и разброс значений вокруг средней арифметической (\bar{x}) немного увеличивается. По годам исследований отмечен стабильный и низкий генетический коэффициент вариации признака «ТС-2М» по отношению к другим количественным признакам рода *Triticum* L. пшеницы озимой.

В исследованиях признак «количество зерен в колосе» (КЗ) в опыте, на большой выборке, показал большой уровень стабильности и низкий уровень изменчивости. Считаем, что ход селекционного процесса на продуктивность у озимой пшеницы должен быть сориентирован таким образом, что сначала, на ранних этапах селекции, необходимо отбирать генотипы с максимальным количеством зерен в колосе и параллельно отрабатывать пути поиска и отбора на сочетание большого количества зерен в колосе и выполненности зерна в колосе. При решении проблемы сбалансированного сочетания высокого уровня формирования признака ТС-2М, большого количества зерен в колосе и максимальной выполненности зерна в колосе повысят вероятность отбора генотипов с высоким потенциалом урожая.

По результатам исследований можно сделать вывод, что с увеличением толщины соломины второго междоузлия у сортов и селекционных линий озимой пшеницы, как правило, увеличивается масса зерен колоса, количество зерен колоса и масса колоса с зерном. Целенаправленная селекция озимой пшеницы с использованием толщины соломины второго междоузлия позволит увеличить продуктивность не только пшеничного растения, но и выхода продукции с единицы площади.

Список литературы

1 Соколов В. Переконалива роль селекції // АгроПерспектива. 2009. № 1. С. 8-9.

2 Лифенко С.П., Литвиненко М.А. Досягнення в селекції пшениці озимої м'якої // Вісник аграрної науки. 2000. № 12. С. 15-10.

3 Литвиненко М.А. Теоретичні основи та методи селекції озимої м'якої пшениці на підвищення адаптивного потенціалу для умов Степу України: автореферат докторської дисертації: 06.01.05 – се-

лекція рослин. К., 2001. 46 с.

4 Шевелуха В.С. Биологические резервы повышения устойчивости и интенсификации агропромышленного производства // Сельскохозяйственная биология. 1987. № 11. С. 3-10.

5 Созинов О.О. Нові рубежі в селекції рослин // Вісник аграрної науки. 2000. № 12. С. 22-24.

6 Вавилов М.И. Селекция как наука. К.: Урожай, 1970. 149 с.

7 Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции растений. М.-Л.: Ленсельхозгиз. 1935. Т. 1. С. 17-164.

8 Вавилов Н.И. Селекция как наука. Избранные произведения: в 2 т. Л., 1967. Т. 2. С. 328-342.

9 Драгавцев В.А. Решения технологических задач селекционного повышения урожаев, вытекающие их теории эколого-генетической организации количественных признаков // East European Scientific Journal. 2019. № 2 (42). Pp. 11-26.

10 Цильке Р.А. Изменчивость характера наследования количественных признаков у мягкой яровой пшеницы в зависимости от условий вегетации // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 1974. С. 31-39.

11 Драгавцев А.Г., Цильке Р.А., Рейтер Б.Г. Генетика устойчивости к буровой ржавчине и влияние инфекционного фона на генетические параметры признаков продуктивности // Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири: монография. Новосибирск: Наука. 1984. С. 144-148.

12 Тищенко В.Н., Динец О.Н. Генетические корреляции признака толщина соломины второго междоузлия у сортов и линий озимой пшеницы // Селекція і насінництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вип. 101. Харків, 2012. С. 13-19.

13 Тищенко В.Н., Динец О.Н., Шапочка О.Н. Изменчивость количественных признаков у сортов и селекционных линий пшеницы озимой при группировке по признаку «толщина соломины 2-го междоузлия» в зависимости от сроков посева // Основы біологічного рослинництва в сучасному землеробстві. Умань. 2011. С. 155-160.

14 Способ оценки образцов мировой коллекции сельскохозяйственных культур по сбору продукции с единицы площади: а.с. № 1796100 // Чекалин Н.М., Будвитите А.А., Лебедев В.В., Семеренко М.В.; заявл. 8.10.1992.

15 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М: Агропромиздат, 1985. 351 с.

16 Основы наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко [та ін.]. К.: Дія, 2005. 286 с.

2 Lyfenko S.P., Litvinenko M.A. Achievements in the breeding of winter soft wheat // Bulletin of Agrarian Science. 2000. № 12. Pp. 15-10.

3 Litvinenko M.A. Theoretical bases and methods of breeding winter soft wheat to increase adaptive potential for the conditions of the Steppe of Ukraine: abstract of doctoral dissertation: 06.01.05 - plant breeding. Kiev. 2001. 46 p.

4 Shevelukha V.S. Biological reserves for increasing the stability and intensification of agro-industrial production // Agricultural biology. 1987. № 11. Pp. 3-10.

5 Sozinov O.O. New frontiers in plant breeding // Bulletin of Agrarian Science. 2000. № 12. Pp. 22-24.

6 Vavilov M. I. Selection as a science. Kiev: Harvest, 1970. 149 p.

7 Vavilov N.I. Theoretical foundations of plant breeding. Moscow-Leningrad: Lensekhhozgiz. 1935. Vol. 1. Pp. 17-164.

8 Vavilov N.I. Selection as a science. Selected works: in 2 vols. Leningrad, 1967. Vol. 2. Pp. 328-342.

9 Dragavtsev V.A. Solutions to technological problems of selection enhancement of yields, resulting from their theories of environmental and genetic organization of quantitative features // East European Scientific Journal. 2019. № 2 (42). Pp. 11-26.

10 Tsilke R.A. Variability in the character of inheritance of quantitative signs in soft spring wheat depending on the conditions of vegetation // Siberian Herald of Agricultural Science. 1974. Pp. 31-39.

11 Dragavtsev A.G., Tsilke R.A., Reiter B.G. Genetics of resistance to brown rust and the influence of the infectious background on the genetic parameters of productivity signs // Genetics of signs of productivity of spring wheat in Western Siberia: monograph. Novosibirsk: The science. 1984. Pp. 144-148.

12 Tishchenko V.N., Dinets O.N. Genetic correlations of the trait thickness of the straw of the second internode in varieties and lines of winter wheat // Breeding and seed production. Interdepartmental thematic scientific collection. Issue 101. Kharkiv, 2012. Pp. 13-19.

13 Tishchenko V.N., Dinets O.N., Shapochka O.N. Variability of quantitative characteristics in varieties and breeding lines of winter wheat when grouped according to the "thickness of the straw of the 2nd internode" depending on the timing of sowing // Fundamentals of biological crop production in modern agriculture. Uman. 2011. Pp. 155-160.

14 Method of evaluation samples of the world collection of agricultural crops in the crop per unit area: a.with. No. 1796100 // Chekalin N.M., Budvytyte A.A., Lebedev V.V., Semerenko V.M.; declared 8.10.1992.

15 Dospkhehov B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results). M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.

16 Fundamentals of scientific research in agronomy / V.O. Eschenko [et al.]. Kiev: Action, 2005. 286 p.

List of references

1 Sokolov V. Convincing role of breeding // AgroPerspective. 2009. № 1. Pp. 8-9.