



УДК 633.11.631

THE LEVEL OF FORMATION OF THE CHARACTERISTIC "THICKNESS OF THE SECOND INTERNODE OF THE STRAW" OF SOFT WINTER WHEAT DEPENDING ON YEARS OF CULTIVATION AND TIME OF SOWING IN THE CONDITIONS OF LEFT BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

РІВЕНЬ ФОРМУВАННЯ ОЗНАКИ «ТОВЩИНА СОЛОМИНИ ДРУГОГО МІЖВУЗЛЯ» ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РОКІВ ВИРОЩУВАННЯ ТА СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Dinets O.M. / Дінець О.М.

*assistant of the department of selection, seed production and genetics
Poltava State Agrarian Academy, Poltava, G. Skovorody, 1/3, 36003*

асистент кафедри селекції, насінництва і генетики

Полтавська державна аграрна академія, Полтава, Г. Сковороди, 1/3, 36003

Анотація В даній статті представлена інформація про рівень формування і мінливість ознаки «товщина соломини другого міжвузля» (ТС-2М) пшениці м'якої озимої за результатами експериментальних даних. Дослідження проводилися на великому генетичному різноманітті сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за різними строками сівби і роками вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу

України за результатами статистичного аналізу: середнє арифметичне (\bar{X}), коефіцієнт варіації (CV,%) та лімітами варіювання (LV).

Аналіз статистичних параметрів за результатами досліджень, за ознакою ТС-2М, по роках вирощування на великій вибірці сортів і селекційних ліній у спеціальному досліді за строками сівби показав, що ознака ТС-2М генетично обумовлена і може бути використана як маркерна ознака в технології селекційного процесу.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, строки сівби, сорти, селекційні лінії, кількісні ознаки, мінливість, ознака «товщина соломини другого міжвузля», середнє арифметичне значення, коефіцієнт варіації, ліміти варіювання

Вступ. Культура пшениці є однією з найважливіших рослин в сільському господарстві та сільськогосподарській економіці країни [1].

Однак значний вплив несприятливих біотичних і абіотичних факторів навколишнього середовища призводить до великих недоборів зерна і нестабільного його вирощування. Сьогодні, враховуючи таку ситуацію, найбільш доступними і ефективними засобами стабілізації вирощування зерна пшениці озимої є селекція і насінництво [2]. Основною метою селекційної роботи є підвищення продуктивності сортів і якості продукції за рахунок покращення сортового складу та стійкості до складних умов вирощування. Нові сорти повинні поєднувати ряд спадкоємних факторів, які контролюють різні біологічні і господарські ознаки. Особливе значення мають ті ознаки, які забезпечують стабільність урожайності [3], мінливість яких, в свою чергу, впливає на її величину [6-8].

Для покращення кількісних ознак, які є головною складовою врожаю, дослідниками ведеться постійний пошук кращих генотипів за так званими маркерними ознаками з високими генетичними кореляційними зв'язками, які



вдосконалюють методи добору в селекції злакових культур і, як результат, прискорюють селекційний процес [4, 5].

У селекційному центрі Полтавської державної аграрної академії, поряд з веденням селекційного процесу, щорічно вивчається велика кількість зразків пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження та ведеться постійний пошук ознак у пшениці м'якої озимої, які менш за все піддаються впливу умовам середовища і тісно взаємозв'язані з ознаками, що визначають продуктивність рослини. З 2008 року в програму досліджень була включена ознака «товщина соломини другого міжвузля» (ТС-2М) пшениці м'якої озимої і в результаті досліджень встановлено, що вона має тісні генетичні кореляції з цілою низкою кількісних ознак генеративної частини, селекційними індексами і з головною ознакою врожайності з одиниці площі [9]. У результаті досліджень за 2008-2010 рр. нами зроблені припущення, що ознака ТС-2М генетично обумовлена і вона може сміливо використовуватися, як маркерна ознака при доборах на продуктивність.

У даному повідомленні ми наводимо результати вивчення цієї ознаки ТС-2М впродовж 2011-2018 років.

Основний текст. Статистичні показники і їх похибки в досліді вираховували на комп'ютері в програмі STATISTICA, де в результаті досліджень були встановлені середньоарифметичні значення (\bar{x}), ліміти варіювання (LV) та генетичні коефіцієнти варіації (CV%) по ознаці ТС-2М.

Сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої випробовувалися в спеціальному досліді за строками сівби в два строки: I строк (ранній – сівба 1 вересня, СП-1) та II строк (пізній – сівба 1 жовтня, СП-2). Площа ділянки складала 1,8 м², через кожні 10 ділянок розміщували сорт-стандарт Альбатрос одеський.

З досліджуваними сортами та селекційними лініями (СЛ) проводився структурний аналіз по 25 рослинах, які вирізали на дослідних селекційних ділянках, доводили до повітряно-сухого стану і проводили по кожній рослині вимірювання, підрахунки, зважування.

Кількість сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої та їх генетичне різноманіття за роками дослідження не була однаковою. Це пов'язано із дією негативних та стресових умов середовища, умовами перезимівлі, щорічною довготривалою посухою осіннього та літнього періодів, пізнім часом відновлення весняної вегетації.

Так, у 2011 році за двома строками сівби вивчалися як в СП-1, так і в СП-2 – по 80 сортів і СЛ; у 2012 році – СП-1 – 108; СП-2 – 112; у 2013 році – СП-1 – 106; СП-2 – 107; у 2014 році – СП-1 – 77; СП-2 – 102; у 2015 році – СП-1 – 111; СП-2 – 110; у 2016 році – СП-1 – 87; СП-2 – 89; у 2017 році – СП-1 – 28; СП-2 – 79; у 2018 році – СП-1 – 108; СП-2 – 108.

Результати аналізу за рівнем формування і мінливості ознаки ТС-2М у сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої: вираховувалося середнє арифметичне (\bar{x}), ліміти варіювання (LV) та генетичні коефіцієнти варіації (CV%) (табл. 1).



Таблиця 1

Рівень формування і мінливість ознаки «товщина соломини другого міжвузля» у сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за строками сівби та роками вирощування (2011-2018 рр.)

Роки дослідження	Статистичні показники	Строки сівби	
		СП-1	СП-2
2011	\bar{x}	4,3±0,04	3,8±0,03
	LV	3,4-4,9	3,1-4,5
	CV%	7,5	7,9
2012	\bar{x}	3,5±0,04	3,5±0,02
	LV	2,6-4,7	3,1-4,3
	CV%	10,6	7,2
2013	\bar{x}	3,9±0,04	3,4±0,05
	LV	3,2-5,0	2,9-4,8
	CV%	10,3	8,5
2014	\bar{x}	4,3±0,03	4,1±0,02
	LV	3,8-4,8	3,7-4,8
	CV%	5,5	5,0
2015	\bar{x}	4,3±0,03	4,1±0,02
	LV	3,6-5,3	3,6-4,7
	CV%	7,1	5,7
2016	\bar{x}	3,8±0,03	3,8±0,03
	LV	3,3-4,6	3,3-4,3
	CV%	6,7	6,7
2017	\bar{x}	4,1±0,04	3,93±0,07
	LV	3,5-4,7	3,3-8,4
	CV%	5,7	14,7
2018	\bar{x}	4,3±0,04	4,1±0,05
	LV	3,4-5,3	3,1-4,9
	CV%	10,1	11,8

На підставі аналізу проведених досліджень по рівню формування і мінливості ознаки «товщина соломини другого міжвузля» на великій вибірці сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України за середніми значеннями (\bar{x}) видно, що реакція даної ознаки була різною за роками вирощування і коливалася в межах від 3,5±0,04 у 2012 році до 4,3±0,04 (2011 р., 2018 р.), 4,3±0,03 (2014 р., 2015 р.) при ранньому строкові сівби. За пізнього строку сівби (1 жовтня) ознака «товщина соломини другого міжвузля» у сорти і селекційні лінії пшениці м'якої озимої формувалися на рівні від 3,4±0,05 у 2013 році до 4,1±0,02 (2014 р., 2015 р.) та 4,1±0,05 (2018 р.). Аналіз даної ознаки за строками сівби свідчить, що межі її формування знаходилися майже на одному рівні.



У процесі досліджень за роками і строками сівби нами спостерігалось варіювання ознаки ТС-2М від максимального (max) значення до мінімального (min). Так, при ранньому строкові сівби на великій вибірці досліджуваних селекційних зразків було встановлено мінімальний рівень 2,6 мм у 2012 році, за рештою років рівень формування ознаки ТС-2М коливався від 2,6 до 3,8 мм. Максимальні значення за даною ознакою були на рівні 4,6 мм у 2016 році та 5,3 мм у 2015 та 2018 роках.

Що стосується пізнього строку сівби, то min значення відмічене у 2014 році і склало 2,9 мм. Розмах варіювання по мінімальних значеннях ознаки ТС-2М становив від 2,9 до 3,6 мм. По min значенню даної ознаки встановлено, що амплітуда коливань 2011-2018 рр. становила від 4,3 до 8,4.

Аналіз лімітів варіювання ознаки ТС-2М показав, що як при ранньому строкові сівби, так і пізньому значення були майже на одному рівні. Хоча, спостерігалось і мінімальне формування у 2012 році 2,6 мм (при ранньому строкові сівби), а у 2013 році 2,9 мм (при пізньому строкові сівби) та максимальне значення ознаки ТС-2М на рівні 5,3 мм у 2015, 2018 роках (при ранньому строкові сівби) та 8,4 мм у 2017 році (при пізньому строкові сівби).

Значення генетичного коефіцієнта варіації (CV,%) змінювалося залежно від років вирощування і строків сівби. Встановлено, що найбільші значення по CV,% за роками досліджень були у 2012, 2013, 2018 на рівні 10,6%; 10,3%; 10,1% відповідно при ранньому строкові сівби. При пізньому строкові сівби max значення становило 14,7% у 2017 р. і 11,8% у 2018 р. Найменше значення CV,% за роками досліджень як при ранньому, так і пізньому строках сівби відмічене 2014 року на рівні 5,5 і 5,0, відповідно.

Нами був зроблений графічний розподіл ознаки «ТС-2М» по випробуваним сортам і селекційним лініям за 2011-2013 роки дослідження (рис. 1) та 2014-2018 рр. (рис. 2) по ранньому строкові сівби.

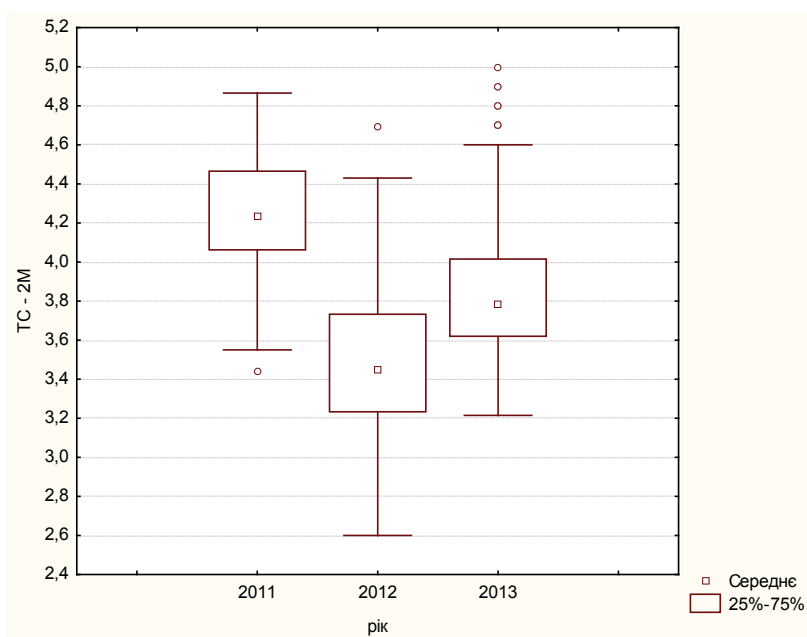


Рис. 1. Розподілення ознаки «ТС-2М» пшениці м'якої озимої при ранньому строкові сівби за 2011-2013 рр.



При розподілі селекційних ліній нами встановлено, що в 2011 році навколо середньоарифметичної ($\bar{x}=4,2$) групувалися сорти і селекційні лінії значення, значення ТС-2М яких коливалися в межах 4,1-4,5. У 2012 році за раннім строком сівби навколо середньоарифметичної ($\bar{x}=3,4$) формувалися селекційні лінії, значення ТС-2М яких було від 3,2 до 3,7. В 2013 році середньоарифметичний показник становив 3,8 навколо якого групування сортів і селекційних ліній за даною ознакою були в межах 3,6-4,0 (рис. 1).

Розподілення за ознакою ТС-2М досліджуваних зразків пшениці за 2011-2013 рр. при пізньому строкові сівби показано на рис.2.

У 2011 році при пізньому строкові сівби середнє значення ТС-2М відмічене на рівні 3,8; у 2012 році – на рівні 3,5; у 2013 році – на рівні 3,3. Навколо середніх значень розподілилися згруповані досліджувані сорти і селекційні лінії з межами у 2011 році від 3,6 до 4,5; у 2012 році – від 3,3 до 4,1 та у 2013 році 3,1-3,5. Такий рівень розподілу свідчить, що за роками досліджування сорти і селекційні лінії з ознакою ТС-2М мали різний розподіл, що свідчить про вплив умов середовища на досліджувану нами ознаку.

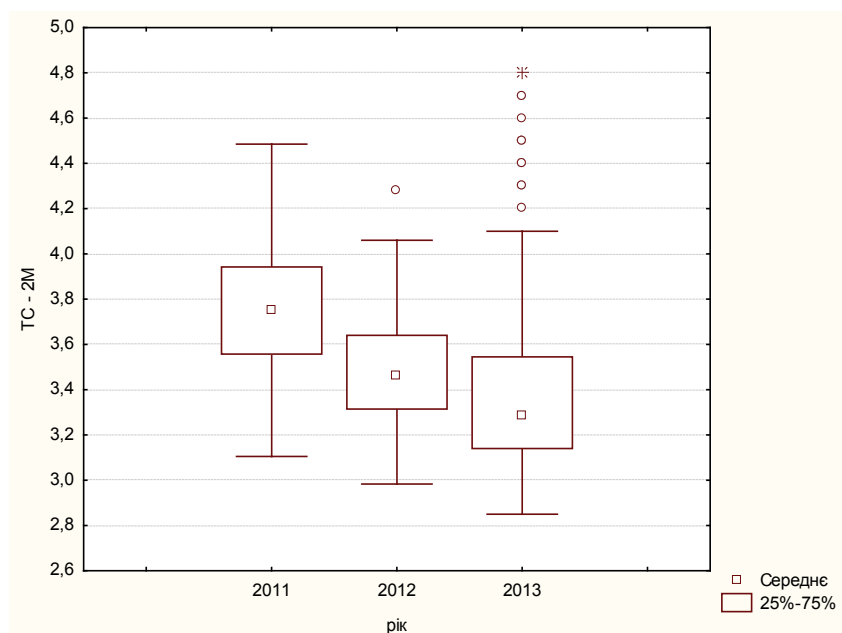


Рис. 2. Розподілення ознаки «ТС-2М» пшениці м'якої озимої при пізньому строкові сівби за 2011-2013 рр.

У 2014 та 2018 рр. за ознакою ТС-2М розподілення досліджуваних зразків пшениці при ранньому строкові сівби показано на рис.3., який дає можливість оцінити межі розподілення ознаки ТС-2М під час проведення наших досліджень при сівбі 1 вересня. Так, середнє значення у 2014 та 2015 роках мало однаковий показник, який був на рівні 4,3, але розподіл сортів і селекційних ліній навколо цього середнього значення відрізнявся і в 2014 р. межі розподілення знаходилися на рівні 4,1-4,4; у 2015 році – від 4,1 до 4,5. Що стосується 2016 року, то середнє значення знаходилося на рівні 3,8 навколо якого розподілялися сорти і селекційні лінії ознаки ТС-2М від 3,7 до 4,0. У 2017 році розподілення досліджуваних зразків становило від 3,9 до 4,1, які



знаходилися навколо середнього значення із показником 3,9. У 2018 році розподілення ознаки ТС-2М навколо середнього, яке становило 4,4, мало широкий діапазон від 4,0 до 4,6. А ті сорти і селекційні лінії, які не були згруповані навколо середнього значення розподілялися в межах від 3,2 до 5,3, що свідчить про необхідність враховувати особливості погодних умов в кожному році.

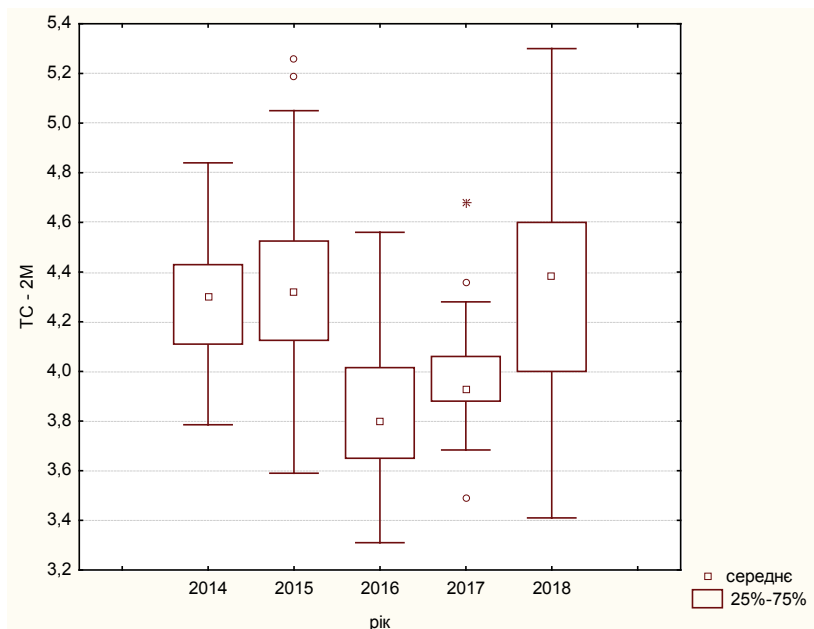


Рис. 3. Розподілення ознаки «ТС-2М» пшениці м'якої озимої при ранньому строкові сівби за 2014-2018 рр.

Розподілення ознаки ТС-2М у сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої при пізньому строкові сівби за 2014-2018 роки графічно зображено на рис.4.

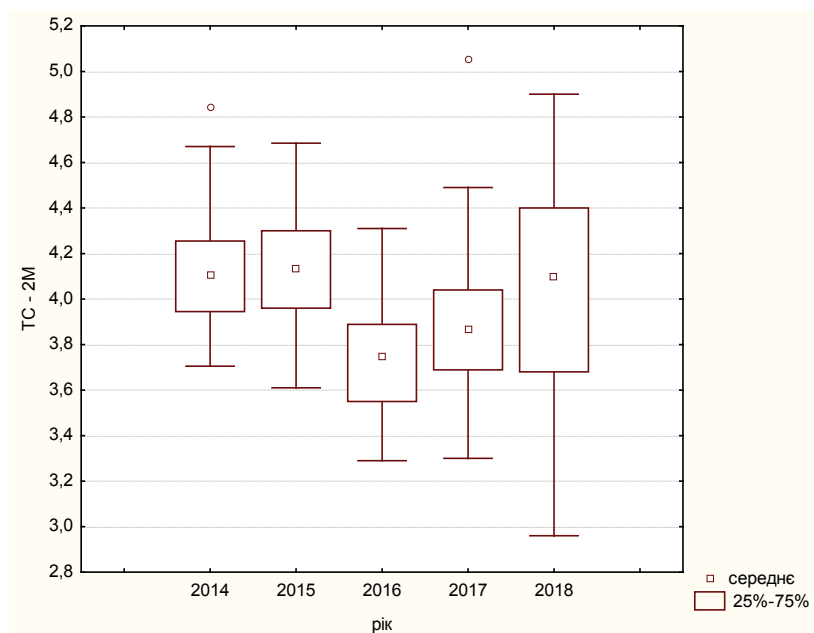


Рис. 4. Розподілення ознаки «ТС-2М» пшениці м'якої озимої при пізньому строкові сівби за 2014-2018 рр.



Так, у 2014 та 2015 роках при розподіленні ознаки ТС-2М нами були встановлені майже однакові межі групування 25-75% сортів і селекційних ліній, які у 2014 році розташовувалися на рівні 3,9-4,2 та 3,9-4,3 у 2015 році відсоток яких формувався навколо середньої арифметичної, що знаходилася на рівні 4,1 у 2014 та 2015 роках. 2016 рік дослідження відрізнявся від інших років за розподіленням ознаки ТС-2М. Так, середнє арифметичне знаходилося на рівні 3,7 навколо якого розподілялися сорти і селекційні лінії (від 25-до 75%) з межами 3,5-3,9. У 2017 році середнє значення було на рівні 3,9 навколо якого в межах від 3,7 до 4,0 розподілялися досліджувані селекційні зразки за ознакою ТС-2М. У 2018 році при пізньому строкові сівби розподілення сортів та селекційних ліній відмічене на рівні 3,7-4,9, які розташовувалися навколо середньоарифметичного з показником 4,1.

Висновки. Визначений нами рівень інформації є важливим у доборах селекції пшениці м'якої озимої та вивченні вихідного матеріалу при плануванні схрещувань за ознакою ТС-2М, яка є генетично обумовленою. Вважаємо, що дана інформація може бути ефективною при доборах на ранніх етапах селекції пшениці м'якої озимої і використана для прискорення та розвантаження селекційного процесу.

У процесі досліджень рівня формування і мінливості ознаки «товщина соломини другого міжвузля» у сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої за різними строками сівби і роками вирощування нами були вивчені і взаємозв'язок ознаки ТС-2М з іншими кількісними ознаками такими як «маса зерна з колоса», «маса колосу з насінням», «кількість зерен з колоса». Інформація про подальші розробки та результати досліджень в цьому напрямку буде висвітлено в наступних наших публікаціях.

Література:

1. Піпан Х.М. З історії розвитку наукової селекції озимої пшениці в Україні (40-80 рр. ХХ сторіччя) // Збірник наукових праць СГІ – НЦНС. – Одеса, 2011. - Вип. 17 (57). - С.151-160.
2. Лифенко С.П., Литвиненко М.А. Досягнення в селекції пшениці озимої м'якої // Вісник аграрної науки, 2000. - №12. - С.15-16.
3. Базалій В.В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в зоні південного Степу // Монографія. - Херсон, 2004. 244 с.
4. 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.
5. Зыкин В.А., Шаманин В.П., Белан И.А. Экология пшеницы: монография. - Омск: ОмГАУ, 2000. 124 с.
6. Гаврилова О.М., Мишкина В.А. Анатомические особенности строения стебля и линий тритикале в связи с устойчивостью к полеганию // Сельскохозяйственная биология, 1985. - Т. 4. - С.59-61.
7. Тетерятченко К.Г., Гбордзи К. Сортовая специфичность адаптационных



систем мягкой озимой и яровой пшеницы, определяющих устойчивость к полеганию, продуктивность и засухоустойчивость // Селекция и урожай полевых культур, сборник научных трудов. Харьков, 1984. - Т. 310. - С.7-14.

8. Разумовский А.Г. Морфологический метод определения устойчивости пшеницы к прикорневому полеганию // Труды Краснодарского НИИ сельского хозяйства, 1965. - Т. 3. - С.117-122.

9. Тищенко В.Н. Генетические корреляции признака толщина соломины второго междоузлия у сортов и линий пшеницы озимой // Селекція і насінництво. - Харків, 2012. - Вип. 101. - С.13-19.

References:

1. Pipan H.M. From the history of development of scientific selection of winter wheat in Ukraine (40-80 years of the XX century) // Collection of scientific works of SGI - NCNS. - Odessa, 2011. - Vip. 17 (57). - P.151-160.

2. Lifenko SP, Litvinenko MA Achievements in the selection of winter soft wheat // Bulletin of Agrarian Science, 2000. - №12. - P.15-16.

3. Basal VV Principles of adaptive selection of winter wheat in the southern steppe zone // Monograph. - Kherson, 2004. 244 p.

4. Tishchenko VN, Dinets ON, Shapochka ON Variability of quantitative traits in varieties and selection lines of winter wheat when grouped on the basis of "straw thickness of the 2nd internode" depending on the timing of sowing // Fundamentals of biological crop production in modern agriculture. - Uman, 2011. - P.155-160.

5. Zykin VA, Shamanin VP, Belan IA Ecology of wheat: a monograph. - Omsk: OmGAU, 2000. 124 p.

6. Gavrilova OM, Mishkina VA Anatomical features of the structure of the stem and triticales lines in connection with resistance to lodging // Agricultural Biology, 1985. - Vol. 4. - P.59-61.

7. Teteryatchenko KG, Gborzi K. Varietal specificity of adaptation systems of soft winter and spring wheat, determining the resistance to lodging, productivity and drought resistance // Selection and yield of field crops, a collection of scientific papers. Kharkiv, 1984. - Vol. 310. - P.7-14.

8. Razumovsky AG Morphological method for determining the resistance of wheat to root lodging // Proceedings of the Krasnodar Research Institute of Agriculture, 1965.- Vol.3.- P.117-122.

9. Tishchenko VN Genetic correlations of the trait straw thickness of the second internode in varieties and lines of winter wheat // Breeding and seed production. - Kharkiv, 2012. - Issue. 101. - P.13-19.

Abstract. This paper presents information about the level of formation and variability of the trait "straw thickness of the second internode" (TS-2M) of soft winter wheat, based on experimental data. The research was conducted using a large genetic diversity of varieties and breeding lines of soft winter wheat during different sowing periods and experimental years in the conditions of the left-bank forest-steppe of Ukraine, based on the results of statistical analysis: arithmetic mean (\bar{X}), coefficient of variation (CV,%) and limits of variation (LV). The analysis of statistical parameters based on the results of TS-2M showed that the TS-2M trait is genetically determined and can be used as a marker trait in the technology of the selection process.

Key words: soft winter wheat, sowing dates, varieties, breeding lines, quantitative characteristics, variability, trait "straw thickness of the second internode", arithmetic mean value, coefficient of variation, variation limits.

Стаття підготовлена в рамках Програм:

«Розробка нових методів адаптивної селекції пшениці м'якої озимої на основі еколого-генетичного підходу з використанням біотехнології і створення



сортів з урожайністю 9 т/га та вмістом білка 15%, клейковини 35%, числом падіння більше 210 с., пристосованих для вирощування у зоні Лісостепу України», номер державної реєстрації 0104U010764

та

«Розробка нових методів адаптивної селекції пшениці м'якої озимої на основі еколого-генетичного підходу з використанням математичного моделювання і біотехнології та створення сортів з урожайністю 10 т/га, вмістом білка 15%, клейковини 35%, пристосованих до вирощування у зоні Лісостепу України», номер державної реєстрації 0113U004159

Науковий керівник: д.с.г.наук, проф. Тищенко В.М.

Стаття відправлена: 24.06.2020 р.

© Дінець О.М.