

УДК 633.11:631.8:632.9

Д.В. Лазебний

Вінницький національний аграрний університет

**СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ДО ПОЛЯГАННЯ
ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ**

Полягання є одним з факторів, який обмежує отримання високих і стабільних урожаїв зернових культур, особливо за умов вирощування їх на підвищених фонах удобрення і достатнього зволоження [1, 2]. За даними багатьох авторів, втрати зерна від полягання сягають 40–50 % [3, 4]. Одночасно зі зниженням врожаю знижується і його якість [5]. При цьому затрудняється збирання врожаю [6].

У зв'язку з достатнім виробництвом мінеральних добрив боротьба з поляганням набуває особливої актуальності. Одним з методів цієї боротьби є розробка спеціальних агротехнічних прийомів, а також створення стійких до полягання сортів. Проте, незважаючи на помітні успіхи селекції, це питання повністю не вирішено. Полягання пшениці пов'язували із вмістом у стеблах злаків кремнію, лігніну, а також з недостатністю освітлення [7]. Це означає, що для забезпечення розвитку стебла з міцною соломиною необхідно створити умови, які виключають можливість взаємного затінення, що значною мірою досягається застосуванням відповідних норм посіву. У результаті проведених досліджень учені дійшли висновку, що способами посіву можна значною мірою впливати на стійкість рослин до полягання. У загущених посівах унаслідок поганої освітленості нижніх міжвузлів формуються рослини зі слабким стеблом, що призводить до полягання. У посівах з оптимальною густиною стеблостою внаслідок кращої освітленості рослин розвиваються більш міцні стебла, що сприяє більшій стійкості до полягання. Крім того, існує залежність стійкості до полягання від мінерального живлення, зокрема, підвищені дози азотних добрив є однією з причин, що призводить до полягання [8]. Дослідники, що вивчали будову стебла, вважали, що полягання зазвичай залежить від анатомо-морфологічної будови. До анатомо-морфологічних ознак, що характеризують стійкість рослин до полягання, відносять: висоту рослин, довжину і діаметр нижніх міжвузлів, товщину стінки соломини, товщину механічного кільця, кількість судинно-волокнистих пучків і т.п. [9]. Отже, боротьба з поляганням є проблемою комплексною, яку повинні вирішувати як методами селекції і фізіології, так і агротехнічними заходами.

Метою нашої роботи було оцінювання полягання пшениці залежно від анатомо-морфологічної будови стебел, їх опірності на злам та вмісту клітковини за різних норм висіву насіння.

Матеріали та методика проведення досліджень. Об'єктом досліджень слугував сорт Поліська 90. Досліди проводили у Вінницькому національному аграрному університеті упродовж 2008–2010 рр. на двох фонах: без добрив і на підвищеному фоні удобрення (20 т гною і повні мінеральні удобрення з розрахунку вмісту азоту, фосфору і калію в 20 т гною – $N_{100}P_{63}K_{112}$) за норми висіву насіння: 4; 3 і 1,5 млн схожих насінин/га. Посівна площа ділянки – 150 м², облікова площа – 100 м². Повторність досліду – трикратна. Зрізи міжвузлів для мікроскопічних досліджень відбирали у фазі молочної стиглості і фіксували у реактиві Корнуа. Визначення вмісту клітковини проводили у перших двох міжвузлях у період повної стиглості озимої пшениці за методом [10]. Статистичний аналіз результатів експериментів здійснювали за методикою [11].

Результати досліджень та їх обговорення. Як свідчать дані рис. 1, норми висіву суттєво вплинули на довжину міжвузлів рослин озимої пшениці. Рослини, що вирощені у варіантах з нормою висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га, характеризуються більш укороченими міжвузлями. Так, довжина першого і другого міжвузля рослин за норми висіву 3 млн шт. на підвищеному фоні удобрення становила 5,0 та 11,2 см, а за норми висіву 1,5 млн шт./га відповідно 4,6 і 10,2 см, у той час як за звичайної норми вона становила відповідно 5,5 і 12,9 см.

У результаті проведених досліджень виявлено відмінності і в товщині соломини. Рослини у варіантах з нормою висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га відрізнялися більш потужним розвитком соломини. Так, діаметр другого міжвузля, що має найбільше значення у поляганні злаків, був за норми висіву 1,5 млн шт. насінин/га найбільшим і становив 3,48 мм, за норми висіву 3 і 4 млн шт./га був фактично однаковим і становив відповідно 3,32 і 3,31 мм (рис. 2). Морфологічним показникам відповідали певні анатомічні показники (табл. 1). Як видно з табл. 1, застосування норм висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га, які забезпечують достатню інтенсивність освітлення, добре відображається на формуванні анатомічних елементів стебла, що підвищує стійкість рослин до полягання.

Мікроскопічні дослідження показали більш потужний розвиток стебла у рослин на підвищеному фоні удобрення. Товщина стінки соломини за норми висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га становила відповідно 359,6 та 382,2 мк, у той час як за норми висіву 4 млн шт. насінин/га – лише 336,4 мк.

За норми висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га посіви рослин озимої пшениці мали кращі умови освітлення, унаслідок чого в соломині сформувалася більш потужна механічна тканина, що впливало на міцність стебла, а отже, і на стійкість до полягання.

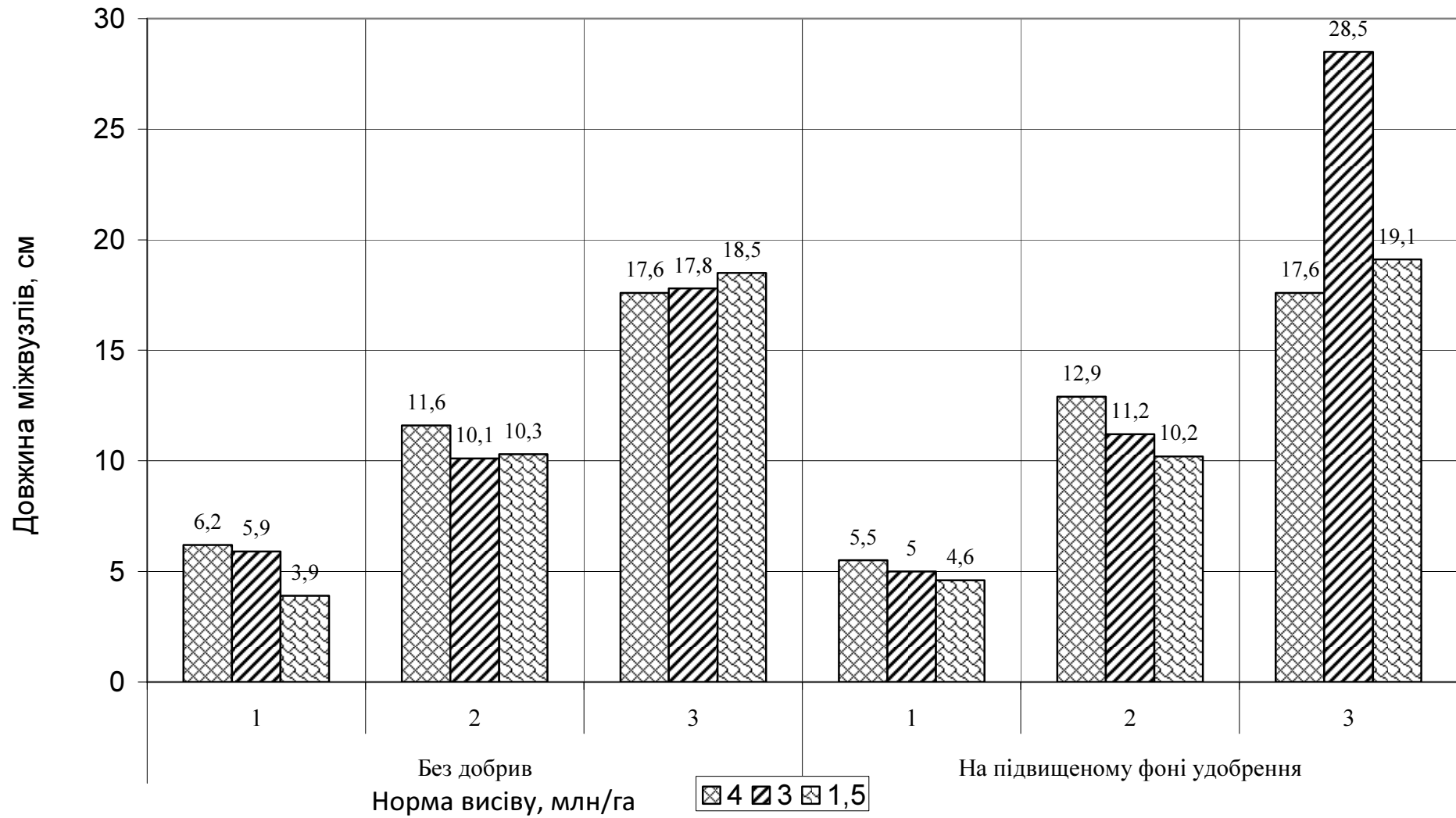


Рис. 1. Довжина міжвузлів (1–3) стебел озимої пшениці на фоні без добрив і на підвищеному фоні удобрення

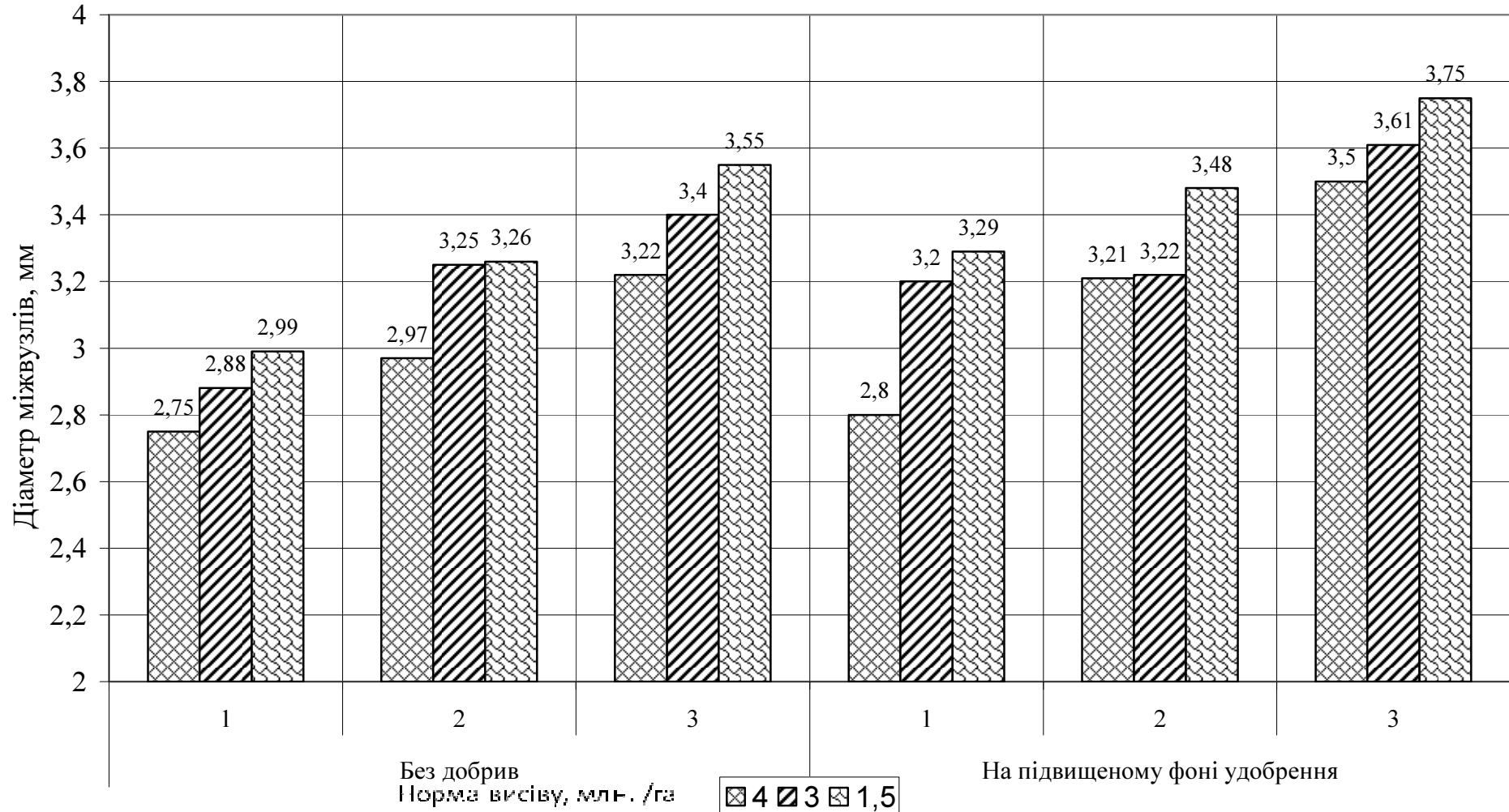


Рис. 2. Діаметр міжвузлів (1–3) стебел озимої пшениці на фоні без добрив і на підвищеному фоні удобрення

1. Анатомічні показники стебел озимої пшениці за різних норм висіву і фону удобрення, 2008–2010 рр.

Норма висіву, млн шт. насінин/га	Товщина виповненої частини стебла, мк	Товщина кільця механічної тканини, мк	Кількість судинно-волокнистих пучків, шт..	Діаметр судинно-волокнистих пучків, мк
Без добрив				
4	278,4	52,2	29,3	106,7
3	344,5	59,2	31,4	116,0
1,5	386,2	63,1	33,2	121,8
Підвищений фон удобрення				
4	336,4	54,5	31,5	109,4
3	359,6	58,0	32,4	127,4
1,5	382,2	62,6	34,2	127,8
НІР ₀₅	14,2	2,7	1,0	14,3

Рослини за норми висіву 4 млн шт. насінин/га при порівняно більшій густоті характеризувалися тим, що стебло мало слабо розвинуту механічну тканину – товщина її кільця становила 54,5 мк, у той час як у посівах з нормою висіву 3 і 1,5 млн.шт. вона становила відповідно 58,0 та 62,6 мк.

Міцність соломини значною мірою обумовлюється кількістю судинно-волокнистих пучків, а також величиною їхнього діаметра. За норми висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га з більш потужним розвитком механічної тканини спостерігали також і збільшення кількості судинно-волокнистих пучків. У цих варіантах їх кількість у паренхімній тканині була достовірно вищою, ніж за норми висіву 4 млн шт. насінин/га і становила відповідно 32,4–34,2 проти 31,5 мк, а діаметр – 127,8–127,6 проти 109,4 мк.

Отже, анатомо-морфологічні дослідження показали, що норми висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га забезпечують розвиток більш міцної соломини, що й обумовлює високу стійкість до полягання.

Як відомо, опірність стебла зламу є також одним з показників стійкості рослин до полягання, причому спостерігається обернена залежність між поляганням і показниками зусиль на злам. Найважливішими ознаками, що обумовлюють стійкість до полягання, є опірність нижніх міжвузлів на злам у стебла і міцність на розрив при основі [12]. Найслабшим місцем на стеблі, на яке припадає найбільше навантаження, є друге міжвузля. Результати наших випробувань опірності стебла на злам наведено на рис. 3.

Визначення міцності міжвузлів показало їх різний ступінь опірності на злам залежно від норми висіву насіння, а отже, й умов вирощування. Відмічено стійку закономірність: як у варіанті без добрив, так і на підвищеному фоні удобрення більш високу міцність щодо зламу мали рослини озимої пшениці у варіантах досліді з нормою висіву насіння 3 і

1,5 млн шт. насінин/га. Злам другого міжвузля у цих рослин на підвищеному фоні удобрення відмічено при навантаженні 296 г, а у варіанті без добрив – 355 г.

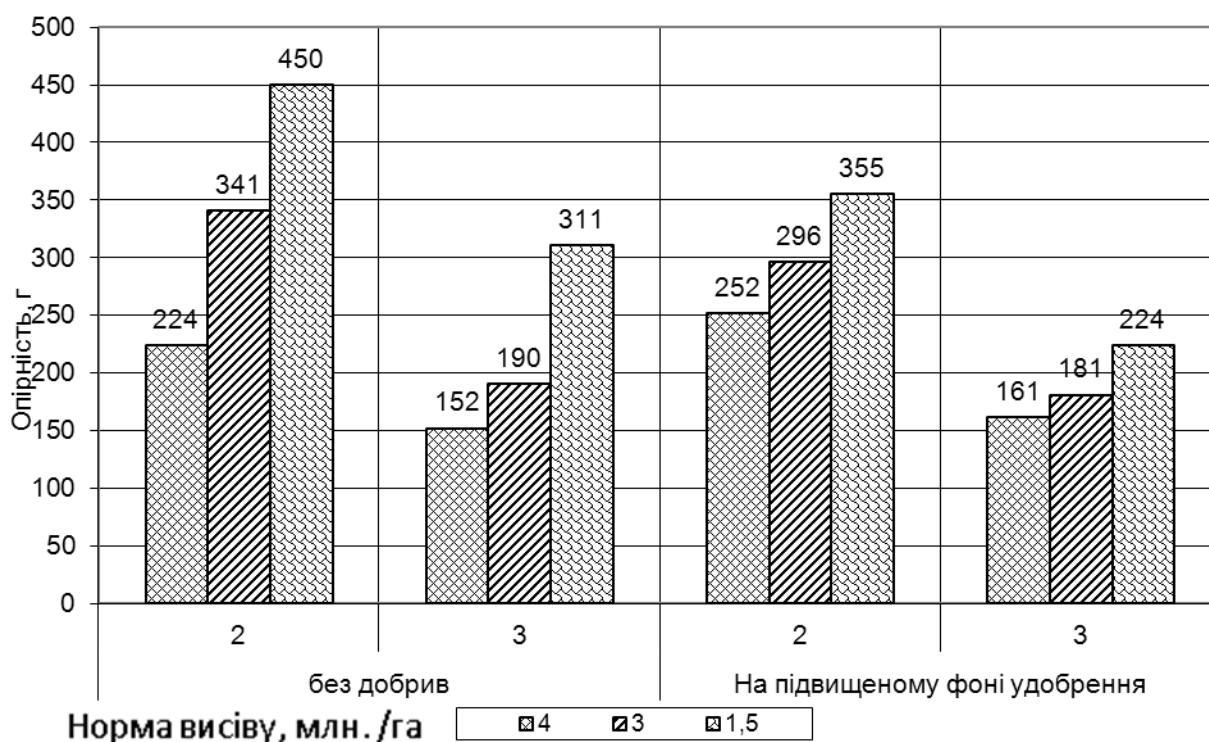


Рис. 3. Опірність стебел озимої пшениці залежно від норми висіву насіння, 2008–2010 рр.

Примітка. 2, 3 – міжвузля.

На контролі (без добрив) злам відповідного міжвузля відбувався при навантаженні 341 та 450 г. За норми висіву 4 млн шт. насінин/га створювалися менш сприятливі умови для розвитку міцності стебла. Злам другого міжвузля відмічено при навантаженні 252 г по удобреному фоні, на фоні без добрив він був нижчим і відбувався при 224 г. Найбільшу опірність до зламу показали стебла рослин, вирощені за норми висіву 1,5 млн шт. насінин/га у варіанті без унесення добрив, яка становила 450 г.

Таким чином, рослини озимої пшениці варіантів норми висіву 3 і 1,5 млн шт. характеризувалися підвищеною опірністю до зламу, що певною мірою визначало їх стійкість до полягання.

Вивчення полягання рослин злакових культур залежно від деяких біохімічних показників указувало на існування певного зв'язку між ними. У дослідженнях білоруських учених було доведено, що стійкі до полягання рослини вівса і ячменю характеризувалися вищим вмістом клітковини

порівняно з тими рослинами, що полягли. Це свідчить про те, що більший вміст клітковини обумовлює і більш високу стійкість рослин до полягання [13].

Визначення вмісту клітковини проводили у перших двох міжвузлях у період повної стиглості озимої пшениці. Результати досліджень наведено на рис. 4.

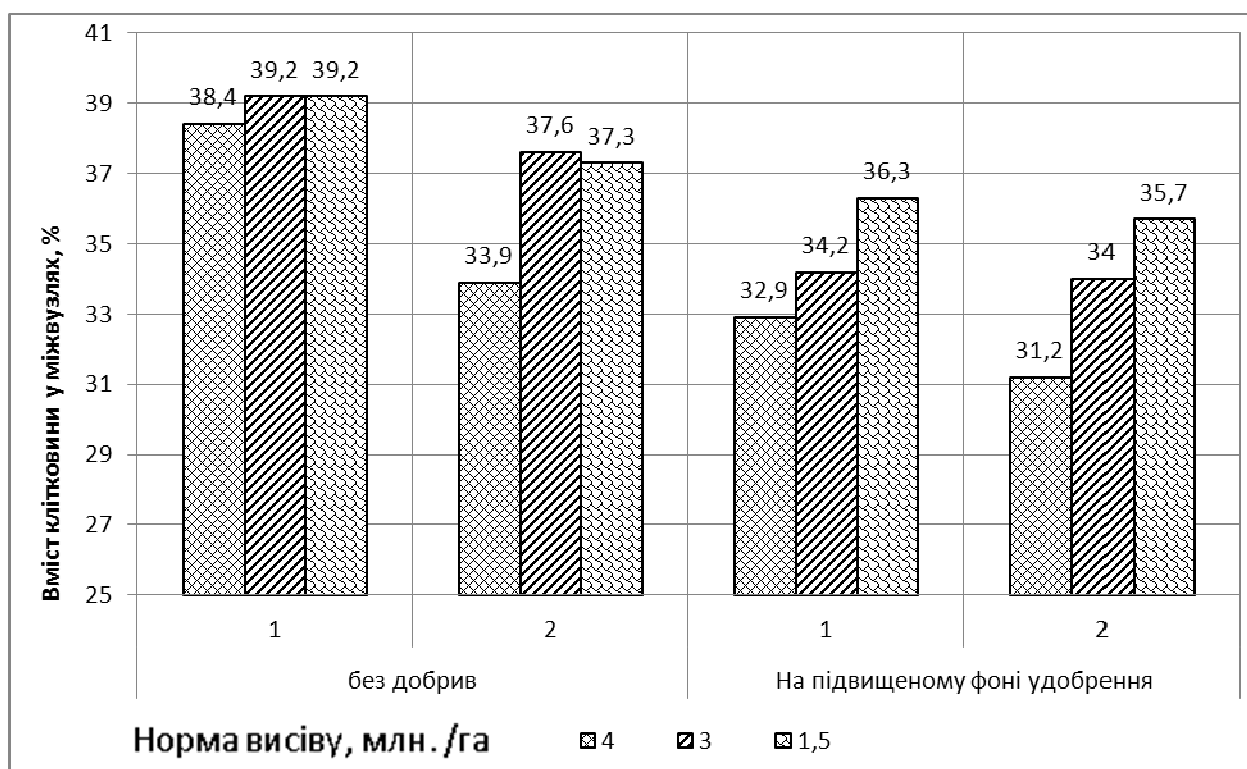


Рис. 4. Вміст клітковини у стеблах озимої пшениці залежно від норми висіву насіння, 2008-2010 рр.

Примітка. 1, 2 – міжвузля.

Аналіз отриманих даних показує, що рослини, вирощені у варіантах з нормою висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га, характеризувалися вищим вмістом клітковини, ніж рослини у варіанті з нормою висіву 4 млн шт. насінин/га. На підвищеному фоні по першому міжвузлі її вміст становив 34,2 і 36,3 % проти 32,9, по другому – відповідно 34,0 і 35,7 проти 31,2 %. Необхідно також відмітити, що у рослин на неудобреному фоні як у першому, так і в другому міжвузлях клітковини було більше, ніж на підвищеному фоні удобрення.

Таким чином за всіма досліджуваними показниками норми висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га рослини озимої пшениці характеризувалися більш високими показниками стійкості порівняно із звичайною нормою посіву.

У період вегетації нами було проведено визначення ступеня полягання озимої пшениці (табл. 2).

2. Ступінь полягання озимої пшениці залежно від норми висіву насіння, 2008–2010 рр., бал.

Норма висіву, млн шт. насінин/га	Роки		
	2008	2009	2009
Без добрив			
4	5	5	5
3	5	5	5
1,5	5	5	5
На підвищеному фоні удобрення			
4	4	3	4
3	5	4	5
1,5	5	5	5

Оцінку полягання проводили за 5-бальною шкалою (5 балів – відсутність полягання). Схильність рослин або її стійкість до полягання прямо залежали від умов вирощування і, зокрема, від освітлення у посівах.

Під час перезимування у 2007–2008 рр. через несприятливі умови для росту і розвитку озимої пшениці загинуло до 40 % рослин. В таких умовах рослини у посівах за норми висіву 4 млн шт. насінин/га на початку молочної стиглості проявили схильність до полягання (варіант з підвищеним фоном удобрення). Проте рослини, вирощені у варіантах з нормою висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин, не проявили такої тенденції, оскільки вони мали більш товсту соломинку, яка обумовила підвищену міцність.

Умови росту і розвитку 2009–2010 рр. сприяли сильному поляганню озимої пшениці. Полягання проявилось на варіанті норми посіву 4 млн шт. насінин/га на підвищеному фоні удобрення, бал полягання відповідно становив 3 і 4. Схильність до полягання проявилася на початку фази молочної стиглості, а до початку воскової стиглості полягання посилилося внаслідок збільшеного навантаження на стебло. За норм висіву 3 млн шт. насінин/га у 2009 р. ступінь полягання був незначний і оцінювався у 4 бали, а у 2010 рр. полягання не спостерігали.

Найбільша стійкість до полягання виявилася у рослин за норми висіву насіння 1,5 млн шт. насінин/га. Як на неудобреному фоні, так і на підвищеному фоні удобрення за роки досліджень полягання рослин озимої пшениці, вирощених у цьому варіанті, не спостерігали.

Висновки. Умови вирощування озимої пшениці значною мірою визначають її стійкість до полягання. Норми висіву 3 і 1,5 млн насінин/га, забезпечуючи нормальну площу живлення, за якої рослини отримують достатню кількість світла в посіві, сприяють розвитку більш міцної соломини з покращеними фізико-хімічними показниками. Все це у комплексі забезпечило більш високу стійкість рослин озимої пшениці до полягання.

Бібліографічний список: 1. Єгунова Т.В. Морфологічні особливості формування продуктивності озимих зернових культур /Т.В. Єгунова, Л.М. Гончар // Наук. вісн. НАУ. – 2007. – Вип. 116. – С. 39–43. 2. Каленська С.М. Морфологічні особливості формування продуктивності озимого тритикале в онтогенезі / С.М. Каленська, Л.М. Гончар, О.І. Щириля // Наук. вісн. НАУ. – 2008. – Вип. 123. – С. 31–36. 3. McLeod J.G. AC Certa spring triticale /J.G. McLeod, W.H. Pfeiffer, R.M. DePauw, J.M. Clarke // Can. J. Plant Sci. – 1996. – 2. – 33–335 P. 4. Халабуда Л.П. Сорт и полежание // Приемы повышения устойчивости озимой пшеницы и клевера против неблагоприятных условий внешней среды / Л.П. Халабуда. – К.: АН УССР, 1954. – С. 27–31. 5. Мотренко Т.Г. Полежание в зависимости от агротехнических и сортовых особенностей пшеницы / Т.Г. Мотренко // Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: Известия АН СССР. – 1957. – С. 29–35. 6. Витвицкий М.А. Значение культуры и ее биологические свойства // Сортовая агротехника зерновых культур / под. ред. Н.А. Федоровой. – К.: Урожай, 1983. – С. 155–159. 7. Ленточкин А.М. Резервы повышения урожая ярой пшеницы / А.М. Ленточкин // Земледелие. –2003. – С. 12–40. 8. Каюмов М.К. Обоснование норм высева зерновых культур / М.К. Каюмов. – М.: ВНИИТЗИ СХ, 1980. – 58 с. 9. Зенищева Л.С. Использование формулы при оценке стойкости сортов ярового ячменя против полегания / Л.С. Зенищева, Я.Т. Лекеш // Вестн. с.-х. науки. – 1966. – № 4. – С.45–48. 10. Петербургский А.В. Практикум по агрономической химии / А.В. Петербургский. – М.: Колос. – 234 с. 11. Методика наукових досліджень в агрономії / Е.Р. Ермантраут, М.А. Бобро, Т.І. Гопцій та ін. – Х., 2008. – С. 45–55. 12. Струцовская Е.В. Механические показатели прочности стебля пшеницы / Е.В. Струцовская // Сб. трудов аспирантов и молодых науч. сотр. / Всесоюз. н.-и. ин-т растениеводства. – Вып. 7. – Л.: ВИР, 1966. – С. 88–90. 13. Терентьев В.М. О содержании клетчатки и лигнина в стеблях хлебных злаков в связи с полеганием / В.М. Терентьев, А.Н. Хробостова. – Минск: Известия АН БССР. – 1955. – № 1. – С. 47–54.