

ЗИМОСТІЙКІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ БОБОВИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ

О. П. ТКАЧУК, доктор сільськогосподарських наук
Вінницький національний аграрний університет

При вирощуванні пшениці озимої після різних видів бобових багаторічних трав оптимальні умови її перезимівлі спостерігаються після попередника конюшини лучної, яка забезпечує пошкодження несприятливими умовами зимівлі лише 16,7 % рослин та їх висоту на час весняного відновлення вегетації 6 см. Це дозволяє отримати урожайність зерна пшениці озимої після вказаного попередника 5,8 т/га без застосування мінеральних добрив.

Ключові слова: пшениця озима, зимостійкість, урожайність, попередники, бобові багаторічні трави.

Постановка проблеми. Пшениця озима належить до основних сільськогосподарських культур, що займає чи не найбільші посівні площі та разом з кукурудзою є потенційним резервом подальшого збільшення виробництва продовольчого зерна. Це пояснюється високою продуктивністю пшениці озимої, невибагливістю до технології вирощування та ґрунтово-погодних умов, високим попитом та закупівельною ціною на її зерно [1].

Однак, важливою передумовою одержання стабільного врожаю пшениці озимої є належна її перезимівля, адже на території України втрати врожаю від несприятливих погодних умов у деякі роки можуть сягати 45–50 %, а за поєднання кількох несприятливих явищ — 70 % і більше [2]. Істотним чинником впливу на зимостійкість пшениці озимої, крім погодних умов, є елементи технології вирощування культури. Неоптимальні попередники, пізні строки сівби, насіння низьких репродукцій та посівних характеристик, неякісно підготовлений ґрунт, відсутність удобрення в осінній період – передумови, які призводять до пониження зимостійкості посівів.

Тому питання підвищення зимостійкості посівів пшениці озимої в умовах зміни клімату та за відхилення від науково обґрунтованої технології її вирощування залишається актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Період, який у зоні Лісостепу триває, зазвичай із листопада по березень, значною мірою визначає майбутній потенціал урожайності озимих зернових культур. Час зимового спокою є одним із найкритичніших для росту й розвитку озимини [3].

Поняття зимостійкості і морозостійкості рослин дуже подібні між собою, але мають певні відмінності. Під морозостійкістю пшениці озимої розуміють її стійкість проти низьких від’ємних температур. Зимостійкість — це стійкість зимуючих рослин пшениці озимої проти комплексу несприятливих умов зимівлі

в осінній, зимовий і весняний періоди їх життя. Морозо- і зимостійкість рослин — це складні фізіологічні стани озимих культур, які постійно змінюються залежно від їх віку та умов вирощування [4, 5].

Формується зимостійкість у рослин пшениці озимої восени під час її загартування, яке відбувається за низьких позитивних температур упродовж 20–25 діб. Істотно підвищує загартування рослин пшениці озимої вибір оптимальних попередників та строків сівби високоякісним насінням, добре підготовлений і удобрений ґрунт [5].

Високою морозо- і зимостійкістю відзначаються рослини пшениці озимої, які утворюють восени 2–4 пагони, що досягається за тривалості осінньої вегетації 45–50 діб. Перерослі рослини, які утворили восени 5–6 пагонів, істотно втрачають стійкість проти несприятливих умов зимівлі, часто гинуть або сильно зріджуються [5, 6].

Найкращі умови перезимівлі пшениці озимої проходять у фазу куціння. Ця фаза починається після утворення рослиною 3–4 листків, приблизно через 23–27 діб після появи сходів [7]. Найбільше на перезимівлю пшениці озимої впливають три групи чинників: метеорологічні умови року, морозо- і зимостійкість сорту та особливості технології вирощування культури [8]. Саме завдяки правильно підібраним елементам технології вирощування культури можна істотно зменшити ризики несприятливих метеорологічних умов зимівлі посівів пшениці озимої.

Важливим чинником підвищення зимостійкості посівів пшениці озимої є вдало підібраний її попередник. Водний і поживний режим ґрунтів суттєво залежить від попередників пшениці озимої, які впливають на польову схожість насіння, інтенсивність росту та розвитку рослин [9, 10]. Найкращі умови для отримання дружних і повних сходів, добрій перезимівлі озимих та загалом сталих і високих урожаїв, забезпечують попередники бобові багаторічні трави. Але в умовах достатніх зволоження та родючості ґрунту бобові багаторічні трави, сприяючи підвищенню інтенсивності росту, можуть зумовлювати переростання вегетативної маси пшениці озимої і, як наслідок — зниження її зимостійкості. Можлива й протилежна ситуація — пересушення ґрунту бобовими багаторічними травами за пізнього їх переорювання та входження в зиму ослаблених рослин пшениці озимої [11, 12].

Враховуючи велике різноманіття видів бобових багаторічних трав, що широко вирощуються останнім часом в умовах зміни клімату та мають неоднаковий вплив на накопичення вологи і поживних речовин у ґрунті, виникає необхідність дослідження їх впливу як попередників на особливості зимівлі та врожайність пшениці озимої.

Методика досліджень. Дослідженнями передбачалось вивчити вплив шести видів попередників: люцерни посівної, конюшини лучної, еспарцету піщаного, буркуну білого, лядвенцю рогатого та козлятнику східного на перезимівлю рослин пшениці озимої та рівень її урожайності. Повторність дослідів чотириразова. Облікова площа ділянки польового дослідження — 50 м². Варіанти у досліді розміщуються систематично у 6 блоків. Дослідження

проводили впродовж 2014–2017 рр. на сірих лісових середньо суглинкових ґрунтах Науково-дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету.

Бобові багаторічні трави вирощували два роки. Щорічно частину бобових багаторічних трав переорювали на глибину 20 см за 2 місяці для висівання пшениці озимої, після збирання двох укосів на зелену масу. Пшеницю озиму висівали сівалкою СН-16 у кінці вересня з нормою висіву 5 млн./га схожих насінин на глибину 5 см. Використовували сорт Богемія. Технологія вирощування пшениці озимої не включала внесення мінеральних добрив. Серед пестицидів використовували лише гербіцид Вітавакс 200. Збирали пшеницю озиму комбайном Сампо-500.

У 2014 році сума опадів склала 550 мм, що становило 86,8 % від середньо багаторічного показника. Середньорічна температура становила 8,6 °С, що на 1,6 °С вище середньо багаторічного показника. Вегетаційний період розпочався у другій декаді березня і тривав до кінця першої декади листопада. За вегетаційний період сума опадів склала 442 мм. У 2015 році випало 368 мм опадів, що становило лише 58 % від середньо багаторічних даних. Середньорічна температура склала 9,3 °С, що на 2,3 °С вище середньо багаторічної температури. Вегетаційний період розпочався у третій декаді березня і тривав до другої декади листопада. За вегетаційний період випало 235 мм опадів. У 2016 році середньорічна температура становила 9,0 °С, що на 2 °С вище норми. Сума опадів протягом року склала 469 мм, що на 26 % менше норми. Вегетаційний період розпочався на початку квітня і тривав до кінця вересня. 2017 рік характеризувався середньорічною температурою 9,1 °С, що на 2,1 °С вище норми. Сума опадів за рік склала 503 мм, що відповідає 80 % багаторічної норми.

Фенологічні спостереження за рослинами пшениці озимої проводили окомірно на основі візуальних спостережень за настанням фаз розвитку рослин [13]; визначення динаміки висоти рослин проводили у трьох повтореннях за фазами розвитку рослин [13]; облік густоти рослин здійснювали на визначених площадках розміром 1 м² упродовж визначених строків [13]; частку пошкодження листків і рослин пшениці озимої за зимовий період визначали візуальним спостереженням; облік урожаю зерна проводили прямим комбайнуванням [14].

Результати досліджень. Зимостійкість рослин у значній мірі визначається особливостями росту та розвитку пшениці озимої в осінній період. Повні сходи рослин пшениці озимої, залежно від попередників бобових багаторічних трав, з'явилися на 9–10-ту добу після сівби. Найшвидше, на 9-ту добу після сівби, з'явились сходи пшениці озимої після попередників люцерни посівної, буркуну білого і лядвенцю рогатого (табл. 1). Куціння рослин пшениці озимої почалося на 23–31-шу добу після сівби.

Табл. 1. Проходження фаз росту і розвитку пшениці озимої в осінній період залежно від попередників, 2014–2017 рр.

Попередник	Повні сходи, діб, $M \pm m$	Початок кушіння, діб, $M \pm m$	Дата припинення осінньої вегетації	Тривалість осінньої вегетації, діб, $M \pm m$
Люцерна посівна	9±0,5	25±0,5	07.11	37±1,0
Конюшина лучна	10±1,0	27±1,0	07.11	36±1,0
Еспарцет піщаний	10±1,0	27±1,0	07.11	36±0,5
Буркун білий	9±0,5	23±1,0	07.11	37±1,0
Лядвенець рогатий	9±0,5	31±0,5	07.11	37±1,0
Козлятник східний	10±0,5	27±0,5	07.11	36±1,0

Найраніше процес кушіння розпочався після попередника буркуну білого, на 2 доби пізніше — після попередника люцерни посівної, на 4 доби пізніше — після попередників конюшини лучної, еспарцету піщаного і козлятнику східного, а найпізніше — після попередника лядвенцю рогатого. Припинення вегетації пшениці озимої відбулось, в середньому за роки спостереження, 7 листопада. Отже, її осіння вегетація тривала 36–37 діб.

Початок весняного відростання рослин пшениці озимої не залежав від попередників у і середньому за всі роки досліджень припав на четверте березня.

На 10-ту добу після сівби висота рослин пшениці озимої становила 2,5–4,0 см. Найвищими були рослини після попередника люцерни посівної, а найнижчими — після попередника конюшини лучної (табл. 2).

Табл. 2. Динаміка висоти рослин пшениці озимої в осінній період залежно від попередників (2014–2017 рр.), см, $M \pm m$

Попередник	Діб після сівби				Початок весняного відростання
	10	20	30	40	
Люцерна посівна	4,0±1,0	5,0±1,0	8,5±0,5	7,0±1,0	5,0±1,0
Конюшина лучна	2,5±0,5	5,0±1,0	8,0±1,0	8,0±1,0	6,0±1,0
Еспарцет піщаний	3,0±1,0	7,0±1,0	7,0±1,0	8,0±1,0	5,0±1,0
Буркун білий	3,5±0,5	7,0±1,0	9,0±1,0	10,0±1,0	6,0±1,0
Лядвенець рогатий	3,5±0,5	5,0±1,0	6,0±1,0	6,0±1,0	5,0±1,0
Козлятник східний	3,0±1,0	6,0±1,0	7,0±1,0	9,0±1,0	4,0±1,0

На 20-ту добу після сівби висота рослин пшениці озимої становила 5–7 см. Найвищими були рослини, вирощені після попередників еспарцету піщаного і буркуну білого, а найнижчими — після попередників люцерни посівної, конюшини лучної і лядвенцю рогатого. Середньодобові прирости висоти рослин пшениці озимої за другий десятиденний період становили 0,1–

0,4 см, найбільшими вони були після попередників еспарцету піщаного і буркуну білого, а найменшими — після попередника люцерни посівної.

На 30-ту добу вегетації пшениці озимої, висота її рослин складала 6–9 см. Найвищими були рослини після попередників буркуну білого і люцерни посівної, а найнижчими – після попередника лядвенцю рогатого. Середньодобові прирости рослин пшениці озимої в цей час становили 0,1–0,4 см, найбільші — після попередників люцерни посівної і конюшини лучної, а найменші — після попередників еспарцету піщаного, лядвенцю рогатого і козлятнику східного.

На 36–37-му добу відбулось припинення вегетації пшениці озимої через істотне зниження середньодобової температури. Це позначилось на її висоті, з якою рослини пшениці озимої увійшли у зимівлю. Вона у цей час становила 6–10 см. Найвищими були рослини пшениці озимої після попередника буркуну білого, а найнижчими — після попередника лядвенцю рогатого. Приморозки, що відбувались у цей час, зумовлювали зниження висоти рослин пшениці озимої після попередника люцерни посівної на 1,5 см, та відсутність наступних приростів висоти після попередників конюшини лучної і лядвенцю рогатого. В той же час після попередників еспарцету піщаного, буркуну білого і козлятнику східного висота рослин пшениці озимої зростає ще на 1 см.

На час весняного відновлення вегетації висота рослин пшениці озимої становила 4–6 см. Найбільшою вона була після попередників конюшини лучної і буркуну білого, а найменшою — після попередника козлятнику східного. Зрозуміло, що умови зимівлі зумовили зниження висоти рослин пшениці озимої, порівняно з її висотою перед входженням у зиму. Найбільше зменшення висоти було виявлено у варіанті попередника козлятнику східного — на 56 % та буркуну білого — на 40 %. Загалом, найбільше зменшення висоти рослин пшениці озимої спостерігалось у тих варіантах, де рослини були найвищими на період осіннього припинення вегетації. Найменше знизилась висота рослин пшениці озимої весною, порівняно з осіннім періодом після попередника лядвенцю рогатого — на 17 %, але у цьому варіанті рослини пшениці озимою перед осіннім припиненням вегетації були найнижчими.

У фазу повних сходів густота рослин пшениці озимої становила 2,20–3,27 млн шт/га. Найвищою вона спостерігалась після попередника буркуну білого і конюшини лучної, де польова схожість насіння на цих посівах становила 85,4 %. Високою була польова схожість насіння пшениці озимої після попередника люцерни посівної — 84,0 % (табл. 3).

Найменша густота рослин пшениці озимої була встановлена після попередника козлятнику східного — 3,20 млн шт/га при найнижчій польовій схожості насіння — 64,0 %. Зимостійкість рослин пшениці озимої, залежно від попередників, визначалась за часткою пошкодження листового апарату пшениці озимої осінньо-зимовими приморозками, а також зменшенням густоти і висоти рослин пшениці озимої весною, порівняно з періодом входження у зимівлю.

Табл. 3. Густота рослин пшениці озимої залежно від попередників, 2014–2017 рр.

Попередник	Повні сходи, млн шт/га, M±m	Польова схожість, %	Відновлення вегетації весною, млн шт/га, M±m	Зимове зрідження, %
Люцерна посівна	4,20±0,03	84,0	3,12±0,01	2,5
Конюшина лучна	4,27±0,02	85,4	2,94±0,03	10,1
Еспарцет піщаний	3,87±0,01	77,4	2,64±0,03	8,0
Буркун білий	4,27±0,02	85,4	3,18±0,01	2,8
Лядвенець рогатий	3,93±0,02	78,6	2,88±0,02	1,7
Козлятник східний	3,20±0,03	64,0	1,86±0,03	15,5

На період весняного відновлення вегетації рослин пшениці озимої, її густота становила 1,86–3,18 млн. шт/га. Найбільша густота рослин спостерігалась після попередника буркуну білого і люцерни посівної, а найменша — після козлятнику східного. Частка зріджених рослин пшениці озимої після попередників бобових багаторічних трав за зимовий період становив 1,7–15,5 %. Найменше зрідження було після лядвенцю рогатого, люцерни посівної і буркуну білого, а найбільше — після козлятнику східного (див. табл. 3).

Осінньо-зимове пошкодження листкової поверхні рослин пшениці озимої становило 20,0–42,9 %. Найменше було пошкоджено листків після попередника буркуну білого, а найбільше – після люцерни посівної і лядвенцю рогатого, які були найнижчими в цей час. Зменшення висоти рослин пшениці озимої спостерігалось ще восени після попередника люцерни посівної і становило 17,7 %. Решта попередників не зумовлювали зниження висоти рослин пшениці озимої в осінній період (табл. 4.).

Зменшення висоти рослин пшениці озимої за осінньо-зимовий період, порівняно з часом припинення осінньої вегетації, становило 16,7–55,6 %. Найменше зниження висоти рослин пшениці озимої відмічалось після попередника лядвенцю рогатого, який забезпечив найменшу висоту рослин пшениці озимої в осінній період, а найбільше — після попередника козлятнику східного.

Частка пошкодженої листової поверхні рослин пшениці озимої весною, по завершенні зимово-весняних заморозків, становив 16,7–50,0 %. Найменше були пошкоджені рослини пшениці озимої після попередника конюшини лучної, а найбільше — після попередника лядвенцю рогатого. Значне пошкодження рослин пшениці озимої після попередника лядвенцю рогатого зумовлене пізнім початком куціння — на 4–8 діб пізніше, ніж після решти попередників. Порівнюючи пошкодження листків пшениці озимої восени і весною, встановлено, що після попередника лядвенцю рогатого також спостерігалось значне пошкодження у осінній період.

Табл. 4. Зимостійкість пшениці озимої залежно від попередників, 2014–2017 рр.

Попередник	Площа пошкодження листової поверхні восени, %, $M \pm m$	Зменшення висоти рослин восени, %	Зменшення висоти рослин весною, %	Пошкодження рослин на період весняного відновлення вегетації, %, $M \pm m$
Люцерна посівна	42,9±0,28	17,7	28,6	33,3±0,42
Конюшина лучна	37,5±0,28	–	25,0	16,7±0,99
Еспарцет піщаний	25,0±0,42	–	37,5	25,0±0,28
Буркун білий	20,0±0,83	–	40,0	33,3±0,42
Лядвенець рогатий	41,7±0,99	–	16,7	50,0±0,83
Козлятник східний	33,3±0,42	–	55,6	25,0±0,71

Після попередника еспарцету піщаного пошкодження було однаковим як в осінній, так і у весняний період.

Підсумовуючи результати досліджень з вивчення особливостей розвитку рослин пшениці озимої в осінньо-зимовий період після різних попередників бобових багаторічних трав, необхідно відмітити:

- вирощування пшениці озимої після попередника буркуну білого сприяє найшвидшому початку її куціння, найбільшій висоті рослин на 20–30-ту і 40-ву добу осінньої вегетації, найменшому пошкодженні листового апарату рослин у осінній період приморозками і найвищій польовій схожості насіння;

- вирощування пшениці озимої після попередника лядвенцю рогатого сприяє найпізнішому початку її куціння, найменшій висоті рослин на 20-ту, 30-ту і 40-ву добу осінньої вегетації, найбільшому пошкодженню листової поверхні рослин приморозками в осінній період, але найменшому зниженню висоти у весняний період, порівняно з осіннім;

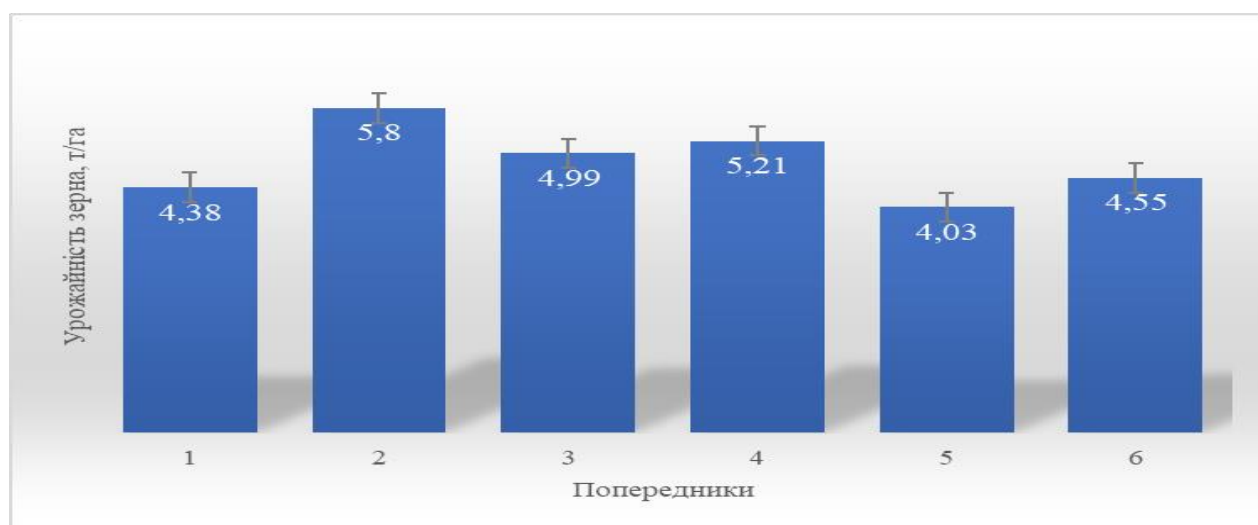
- конюшина лучна, як попередник пшениці озимої, зумовлює формування найнижчих її рослин на 10-ту та 20-ту добу після сівби, але найвищої польової схожості насіння;

- люцерна посівна в якості попередника пшениці озимої сприяє найбільшій висоті її рослин на 10-ту й 30-ту добу після сівби і найбільшому пошкодженню листків осінніми приморозками та зменшенню висоти рослин у цей час;

- попередник еспарцет піщаний сприяв формуванню найвищого травостою пшениці озимої на 20-ту добу після сівби;

– попередник козлятник східний зумовив найбільше пригнічення висоти рослин пшениці озимої за осінньо-зимовий період та найнижчу польову схожість насіння.

Урожайність зерна пшениці озимої після бобових попередників склала 4,03–5,80 т/га. Найвищу урожайність забезпечує вирощування пшениці озимої після попередника конюшини лучної. На 10,2 % нижчий урожай зерна забезпечує вирощування пшениці озимої після попередника буркуну білого та на 14,0 % менше – після попередника еспарцету піщаного. Урожайність пшениці озимої після попередника лядвенцю рогатого була найнижчою — на 30,5 % менше, ніж після попередника конюшини лучної (рис. 1.).



Попередники: 1 – Люцерна посівна; 2 – Конюшина лучна, 3 - Еспарцет піщаний, 4 – Буркун білий, 5 – Лядвенець рогатий, 6 – Козлятник східний.

Рис. 1. Урожайність пшениці озимої залежно від попередників, 2014–2017 рр.

Проведені кореляційні розрахунки між урожайністю пшениці озимої та чинниками зимостійкості показали наявність сильного зворотного зв'язку урожайності з часткою пошкодження рослин пшениці озимої чинниками зимівлі на період весняного відновлення вегетації ($r = -0,800$) та сильного прямого зв'язку урожайності з висотою рослин пшениці озимої на період весняного відновлення вегетації ($r = 0,681$).

Графічне відображення залежності урожайності зерна пшениці озимої (y) від частки пошкоджених рослин умовами зимівлі (x), а також рівняння регресії між досліджуваними чинниками відображене на рис. 2.

Графічне відображення залежності урожайності пшениці озимої (y) від висоти рослин на період весняного відростання (x), а також рівняння регресії між досліджуваними чинниками відображене на рис. 3.

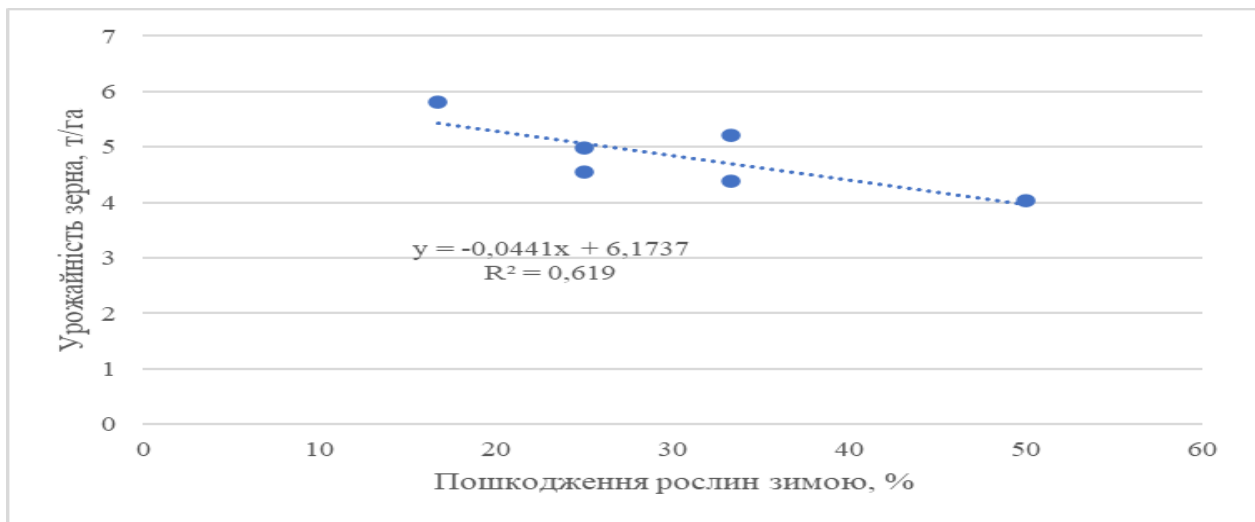


Рис. 2. Кореляційно-регресійна залежність між відсотком пошкодження рослин зимою (x) та врожайністю пшениці озимої (y)

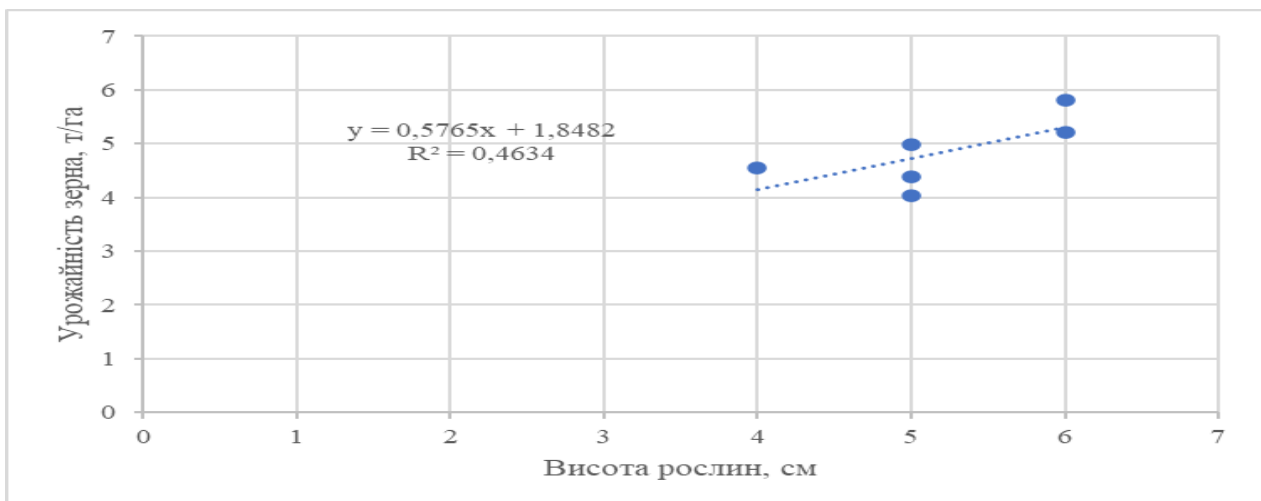


Рис. 3. Кореляційно-регресійна залежність між висотою рослин весною (x) і врожайністю пшениці озимої (y)

Використання в якості попередників пшениці озимої бобових багаторічних трав, що розвиваються впродовж двох-трьох років (конюшина лучна, буркун білий, еспарцет піщаний) сприяє формуванню значно вищої урожайності зерна пшениці озимої, порівняно з попередниками бобових багаторічних трав, що вегетують тривалий часовий період — 5–8 років (лядвенець рогатий, люцерна посівна, козлятник східний).

Висновки. Основними чинниками зимостійкості рослин пшениці озимої за її вирощування після попередників різних видів бобових багаторічних трав, що у найбільшій мірі впливають на рівень урожайності зерна, є частка рослин пшениці озимої, пошкоджених несприятливими умовами зимівлі та висота її рослин на період весняного відростання. Найменше пошкодження рослин пшениці озимої несприятливими чинниками зимівлі та найбільша їх висота весною зумовлюють отримання найвищої урожайності зерна.

При вирощуванні пшениці озимої після різних видів бобових багаторічних трав оптимальні умови її перезимівлі спостерігаються після попередника конюшини лучної, де спостерігається пошкодження несприятливими умовами зимівлі лише 16,7 % рослин та їх висота на час весняного відновлення вегетації становить 6 см. Це дозволяє отримати урожайність пшениці озимої 5,8 т/га без застосування мінеральних добрив.

Література

1. Петриченко В.Ф., Безуглий М.Д., Жук В.М., Іващенко О.О. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культур в Україні. Київ: Аграрна наука, 2012. 48 с.
2. Вишнівський П.С. Кратність прояву несприятливих погодних умов у зоні Лісостепу при вирощуванні капустяних олійних культур. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. Чабани, 2013. Вип. 1–2. С. 102–107.
3. Кучеренко О.М., Хоменко Л.О., Ковалишина Г.М., Кочмарський В.С. Вплив зміни клімату на особливості морфологічного аналізу при оцінці стану перезимівлі пшениці м'якої озимої. *Селекція і насінництво*, 2013. Вип. 103. С. 107–114.
4. Рудник-Іващенко О.І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*, 2012. № 2. С. 8–10.
5. Бойко П.І., Коваленко Н.П., Дишлевий В.А. Роль сівозміни у зменшенні негативної дії погодних умов на формування врожайності сільськогосподарських культур. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. К.: ЕКМО, 2008. С. 78–87.
6. Хоменко Л.А. Оцінка кліматичних умов 2012–2014 років і їх вплив на формування морозо- і зимостійкості пшениці м'якої озимої. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*, 2014. № 3 (24). С. 49–53.
7. Панкєєв С.В. Зимостійкість сортів пшениці озимої на півдні України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 2012. Вип. 3. С. 168–173.
8. Корецький О.Є. Вплив бобових попередників на врожайність пшениці озимої в коротко-ротаційних сівозмінах Лівобережного Лісостепу. *Матеріали наук.-практич. конф. молодих вчених та спеціалістів*. Чабани, 2009. С. 10.
9. Дубовий В.І., Парфенюк С.М. Особливості зимостійкості та способи екологічної оцінки морозостійкості озимих зернових культур. *Агроекологічний журнал*. Київ, 2016. № 3. С. 95–100.
10. Ярчук І.І., Мельник Т.В. Попередники та строки сівби пшениці твердої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2018. № 2. С. 83–89.
11. Кашукоев М.В., Хоконова М.Б. Сохранность озимого ячменя при перезимовке. *Земледелие*, 2009. № 5. С. 42–43.
12. Кулик М.І. Вплив агроекологічних факторів на врожайність і якість зерна озимої м'якої пшениці в центральній частині Лісостепу України:

автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Х., 2008. 20 с.

13. Методика проведення дослідів по кормо виробництву. Під ред. А.О. Бабича. Вінниця, 1994. 96 с.

14. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.

References

1. Petrichenko, V.F., Bezugly, M.D., Zhuk, V.M., Ivashchenko, O.O. (2012). *A new strategy for the production of grain and oilseeds in Ukraine*. Kyiv: Agrarian Science. 48 p. (in Ukrainian).

2. Vyshnivsky, P.S. (2013). Multiplicity of adverse weather conditions in the Forest-Steppe zone during the cultivation of cabbage oilseeds. *Collection of scientific works of NSC "Institute of Agriculture of NAAS"*. Shepherds, vol. 1–2, pp. 102–107. (in Ukrainian).

3. Kucherenko, O.M., Khomenko, L.O., Kovalishina, G.M., Kochmarsky, V.S. (2013). The influence of climate change on the features of morphological analysis in assessing the state of overwintering of soft winter wheat. *Breeding and seed production*, issue. 103, pp. 107–114. (in Ukrainian).

4. Rudnyk-Ivashchenko, O.I. (2012). Features of growing winter crops under climate change. *Variety research and protection of plant variety rights*, no. 2, pp. 8–10. (in Ukrainian).

5. Boyko, P.I., Kovalenko, N.P., Dishlev, V.A. (2008). The role of crop rotation in reducing the negative effects of weather conditions on the formation of crop yields. *Collection of scientific works of NSC "Institute of Agriculture UAAS"*, pp. 78–87. (in Ukrainian).

6. Khomenko, L.A. (2014). Assessment of climatic conditions in 2012-2014 and their impact on the formation of frost and winter hardiness of soft winter wheat. *Variety research and protection of plant variety rights*, no. 3 (24), pp. 49–53. (in Ukrainian).

7. Pankeev, S.V. (2012). Winter hardiness of winter wheat varieties in the south of Ukraine. *Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region*, issue 3, pp. 168–173. (in Ukrainian).

8. Koretsky, O.E. (2009). Influence of bean predecessors on winter wheat yield in short-rotation crop rotations of the Left-Bank Forest-Steppe. Materials of scientific and practical conf. young scientists and specialists. Chabani, pp. 10. (in Ukrainian).

9. Dubovy, V.I., Parfenyuk, S.M. (2016). Features of winter hardiness and methods of ecological assessment of frost resistance of winter grain crops. *Agroecological journal*, no. 3, pp. 95–100. (in Ukrainian).

10. Yarchuk, I.I., Melnik, T.V. (2018). Precursors and sowing dates of winter durum wheat. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, no. 2, pp. 83–89. (in Ukrainian).

11. Kashukoev, M.V., Khokonova, M.B. (2009). Preservation of winter barley during overwintering. *Agriculture*, no. 5, pp. 42–43. (in Russian).

12. Kulik, M.I. (2008). Influence of agroecological factors on grain yield and quality of winter soft wheat in the central part of the Forest-Steppe of Ukraine: author's ref. dis. for science. degree of Cand. s.-g. Science: special. 06.01.09 «Crop production». Kharkiv. 20 p. (in Ukrainian).

13. Babich, A.O. (1994). *Methods of conducting experiments on feed production*. Vinnytsia. 96 p. (in Ukrainian).

14. Moiseychenko, V.F., Yeshchenko, V.O. (1994). *Fundamentals of scientific research in agronomy*. Kyiv: Higher School. 334 p. (in Ukrainian).

Аннотация

Ткачук А.П.

Зимостойкость растений пшеницы озимой в зависимости от предшественников бобовых многолетних трав

Статья посвящена решению проблемы повышения зимостойкости посевов озимой пшеницы при ее выращивании после предшественников шести видов бобовых многолетних трав. Показаны особенности прохождения фаз роста и развития растений озимой пшеницы в осенний период в зависимости от предшественников. Проанализирована динамика высоты растений в осенне-весенний период. Исследовано изменение густоты растений озимой пшеницы в период полных всходов и на время весеннего возобновления вегетации.

Рассчитано зимнее среживание растений озимой пшеницы, площадь повреждения листовой поверхности, долю поврежденных растений и процент снижения их высоты за зимний период. Исследован уровень урожайности зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников и выявлены корреляционно-регрессионные зависимости между ней и факторами, влияющими на зимовку. Доказано тесную корреляционную связь между урожайностью зерна и процентом поврежденных растений озимой пшеницы за зимний период и их высотой на период начала весеннего отрастания. Показано, что наиболее благоприятные условия перезимовли и уровень урожайности зерна озимой пшеницы при выращивании ее после различных видов бобовых многолетних трав наблюдается после предшественника клевера лугового, где наблюдается повреждение неблагоприятными условиями перезимовли только 16,7 % растений и их высота на время весеннего возобновления вегетации составляет 6 см. Это позволяет получить урожайность зерна озимой пшеницы 5,8 т/га без применения минеральных удобрений.

Использование в качестве предшественников озимой пшеницы бобовых многолетних трав, которые развиваются на протяжении двух – трех лет (клевер луговой, донник белый, эспарцет песчаный) способствует формированию значительно более высокой урожайности зерна озимой пшеницы по сравнению с предшественниками бобовых многолетних трав, которые вегетируют длительный временной период – пять – восемь лет

(лядвенец рогатый, люцерна посевная, козлятник восточный). Урожайность озимой пшеницы после предшественника лядвенца рогатого была самой низкой – на 30,5 % меньше, чем после предшественника клевера лугового.

Ключевые слова: пшеница озимая, зимостойкость, урожайность, предшественники, бобовые многолетние травы.

Annotation

Tkachuk A.P.

Winter resistance of winter wheat plants depending on the predecessors of perennial legumes

The article is devoted to solving the problem of increasing the winter hardiness of winter wheat crops when it is grown after the predecessors of six types of perennial legumes. The features of the passage of the growth and development phases of winter wheat plants in the autumn, depending on the predecessors, are shown. The dynamics of plant height in the autumn-spring period is analyzed. The change in the density of winter wheat plants during the period of full germination and during the spring renewal of vegetation was studied.

The winter cutting of winter wheat plants, the area of damage to the leaf surface, the proportion of damaged plants and the percentage of their height decrease during the winter period were calculated. The level of grain yield of winter wheat, depending on the predecessors, was investigated, and correlation-regression relationships between it and the factors influencing wintering were revealed. A close correlation has been proved between grain yield and the percentage of damaged winter wheat plants during the winter period and their height at the beginning of spring regrowth.

It is shown that the most favorable conditions overwintered and the level of grain yield of winter wheat when grown after various types of leguminous perennial grasses is observed after the predecessor of meadow clover, where damage is observed by unfavorable conditions, only 16.7 % of the plants overwintered and their height at the time of the spring renewal of vegetation is 6 cm. This makes it possible to obtain a grain yield of winter wheat of 5.8 t/ha without the use of mineral fertilizers. The use of leguminous perennial grasses as precursors of winter wheat that develop over two to three years (meadow clover, white melilot, sand sainfoin) contributes to the formation of a significantly higher yield of winter wheat grain compared to predecessors of perennial legumes that vegetate for a long time period – five to eight years (horned lily, sowing alfalfa, eastern goat's rue). The yield of winter wheat after the predecessor of horned clover was the lowest – by 30.5% less than after the predecessor of meadow clover.

Key words: winter wheat, winter hardiness, productivity, predecessors, perennial legumes.