

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ. АГРОНОМІЧНІ НАУКИ

УДК 664.7:633.11:631.84
© 2017

В.В. ЛЮБИЧ,
кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний
університет садівництва, Україна
E-mail: lyubichv@gmail.com

вул. Інститутська, 1, м. Умань

ХЛІБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДІВ, НОРМ І СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРІВ

Наведено результати вивчення вмісту білка, клейковини в зерні пшениці озимої, об'єму хліба та його кулінарної оцінки залежно від погодних умов, сорту, видів, норм і строків внесення азотних добрив. З'ясовано, що ефективність удобрення змінюється і залежить від сорту пшениці озимої. Внесення повного мінерального добрива (фон + N₁₂₀) сприяло підвищенню вмісту білка на 15 %, проте найвище його значення отримано за роздільного застосування азотних добрив. Уміст клейковини в зерні сорту Артемісія був істотно вищим, ніж у сорту Тронка, а з роздільним внесенням азотних добрив становив 47,9–49,0 %. Зерно пшениці озимої сорту Тронка у варіантах із застосуванням азотних добрив характеризувалося вищою хлібопекарською оцінкою (8,6 бала), ніж сорт Артемісія (7,6 бала).

Ключові слова: пшениця озима, сорт, азотні добрива, хлібопекарські властивості.

Постановка проблеми. Пшениця озима – основна зернова культура, яка є джерелом продуктів харчування для людей і кормом для сільськогосподарських тварин, завжди ліквідна і становить основу продовольчої бази України [1]. Жодна інша злакова рослина не має стільки сортів і форм, як пшениця. Під час вирощування з підвищенням валового виробництва увагу приділяють і якості зерна. Основними показниками якості зерна є вміст білка та клейковини, оскільки вони визначають хлібопекарські властивості борошна. Застосування добрив – важливий елемент агротехнології вирощування цієї культури [2]. Для цього необхідно проводити всебічне вивчення й удосконалення системи застосування мінеральних добрив з урахуванням особливостей сорту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Раціональне застосування добрив створює передумови для поліпшення якості зерна та отримання економічної вигоди від вирощування пшениці озимої [3]. Майже на всіх ґрунтах пшениця потребує сумісного застосування азотних, фосфорних і калійних добрив, але в різних співвідношеннях. У Лісостепу

на сірих лісових ґрунтах та чорноземах опідзолених спостерігається висока ефективність азотних, а потім фосфорних добрив у зв'язку з дуже незначною їх рухомістю у ґрунті.

В екосистемах азот найчастіше є дефіцитним елементом росту та розвитку рослин і поряд з посухою його нестача може погіршувати якість врожаю і продуктивність рослин [4]. Встановлено, що на ефективність добрив впливають особливості сорту, оскільки поглинання елементів живлення визначається генетичними ознаками [5]. Так, під час вирощування сорту пшениці озимої Безенчуцька 380 вміст білка в зерні зростав з 12,5 % у варіанті без добрив до 15,1 % за внесення 90 кг/га д. р. азотних добрив. За вирощування пшениці озимої сорту Лютеценс 2860 вміст білка підвищувався відповідно з 14,0 до 14,8 % [6].

Застосування азотних добрив може підвищувати, не змінювати або знижувати об'єм і кулінарну оцінку хліба. Так, у дослідженнях С.А. Шафрана [7] застосування азотних добрив не змінювало її за вирощування сорту пшениці озимої Малахіт – 4,2 бала, а за вирощування сорту Лютеценс 661 – кулінарна оцінка

зростала з 3,5 до 4,0 балів. Проте не вивчено впливу удобрення на сорти пшениці озимої, отримані гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*.

Метою роботи було вивчення основних хлібопекарських властивостей зерна сортів пшениці озимої залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив.

Методика досліджень. Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії “Оцінювання якості зерна та зернопродуктів” кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Використовували зерно сортів пшениці озимої Тронка та Артемісія, які вирощували в умовах Правобережного Лісостепу за схемою: 1) без добрив (контроль); 2) P₆₀ + N₁₂₀; 3) K₆₀ + N₁₂₀; 4) P₆₀K₆₀ – фон; 5) фон + N₁₂₀; 6) фон + N₆₀ + N₆₀; 7) фон + N₆₀ S₇₀ + N₆₀. Добрива вносили у вигляді аміачної селітри, сульфату амонію, суперфосфату гранульованого та калію хлористого. Загальна площа дослідної ділянки становила 72, облікової – 40 м²; повторність досліду триразо-

ва, розміщення ділянок послідовне. Закладання польових дослідів, проведення спостережень і досліджень виконували відповідно до методичних рекомендацій [8]. Уміст білка визначали за ДСТУ 4117:2007, клейковини – за ДСТУ ISO 21415–1:2009, кулінарне оцінювання хліба – за вдосконаленою методикою, описаною в патенті на корисну модель “Спосіб оцінки якості хліба зі спельти” № u 2015 12030 (Господаренко Г.М., Любич В.В., Полянецька І.О., Возіян В.В., 2016). Математичну обробку даних проводили методом двофакторного дисперсійного, кореляційного і регресійного аналізів [8]. Для оцінювання тісноти зв'язку між показниками, що вивчалися, використовували шкалу R.E. Chaddock [9], яка за величини коефіцієнта кореляції 0,1–0,3 – слабка; 0,3–0,5 – помірна; 0,5–0,7 – істотна; 0,7–0,9 – висока; 0,9–0,99 – дуже висока.

Результати дослідження та їх обговорення. Уміст білка істотно змінювався залежно від удобрення та сорту (табл. 1). Так, у середньому за три роки досліджень вміст білка збільшувався з 11,4 % у варіанті без до-

1. Уміст білка в зерні сортів пшениці озимої залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив, %

Варіант досліджу (фактор А)	Рік дослідження			Середнє за три роки	
	2013	2014	2015		
Сорт Тронка (фактор В)					
Без добрив (контроль)	12,3	11,5	10,5	11,4	
P ₆₀ + N ₁₂₀	13,6	13,2	11,5	12,8	
K ₆₀ + N ₁₂₀	13,4	13,0	11,6	12,7	
P ₆₀ K ₆₀ – фон	12,1	11,5	10,2	11,3	
Фон + N ₁₂₀	13,8	13,5	11,9	13,1	
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	14,2	13,6	12,2	13,3	
Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀	14,6	14,2	12,8	13,9	
Сорт Артемісія					
Без добрив (контроль)	19,8	17,0	15,2	17,3	
P ₆₀ + N ₁₂₀	23,4	21,4	17,4	20,7	
K ₆₀ + N ₁₂₀	23,2	21,4	17,2	20,6	
P ₆₀ K ₆₀ – фон	20,0	17,0	15,3	17,4	
Фон + N ₁₂₀	23,9	21,6	17,9	21,1	
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	24,1	22,5	18,6	21,7	
Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀	24,6	23,0	19,2	22,3	
НІР ₀₅	А	0,3	0,3	0,2	-
	В	0,6	0,5	0,5	-

брив до 12,7–12,8 % за внесення фосфорних і азотних та калійних і азотних добрив, або на 11–12 %. Внесення повного мінерального добрива (фон + N₁₂₀) сприяло підвищенню його вмісту на 15 %. Проте найвищий вміст білка отримано за роздрібного застосування азотних добрив. Так, внесення N₆₀ + N₆₀ на тлі P₆₀K₆₀ підвищувало вміст білка до 13,3 % (на 17 %), а у варіанті фон + N₆₀ S₇₀ + N₆₀ – до 13,9 % (на 22 %).

За вмістом білка зерно сорту Артемісія істотно (НІР₀₅ = 0,5–0,6) перевищував сорт Тронка, проте закономірності змін були подібними. Так, на неодобрених ділянках його вміст становив 17,3 % і підвищувався до 22,3 % у варіанті фон + N₆₀ S₇₀ + N₆₀, або на 29 %. Високий вміст білка в зерні пшениці озимої зумовлений наявністю генів, отриманих гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*.

Уміст білка в зерні пшениці озимої також змінювався залежно від погодних умов року дослідження. Погодні умови 2013 р. характеризувалися меншою кількістю опадів. Так, за

період квітень–липень випало 209,0 мм опадів, що на 75 % менше середньобагаторічного показника (277 мм). Це сприяло накопиченню вищого вмісту білка в зерні пшениці озимої. Достатньою була кількість опадів у 2014 р., коли за квітень–липень випало 292 мм опадів, що на 5 % більше середньобагаторічного показника. У 2015 р. кількість опадів за цей період була майже типовою для регіону, проте вони випадали в період інтенсивного росту стебла рослин пшениці озимої, що сприяло формуванню найнижчого вмісту білка в зерні. Так, у 2013 р. вміст білка в зерні сорту Тронка змінювався від 12,3 до 14,6 %, у 2014 р. – від 11,5 до 14,2, а в 2015 р. – від 10,5 до 12,8 %, у зерні сорту Артемісія – відповідно від 19,8 до 24,6 %, від 17,0 до 23,0 і від 15,2 до 19,2 % залежно від варіанта дослідів, що було істотним порівняно з контролем (НІР₀₅ = 0,2–0,3).

За результатами досліджень встановлено, що вміст клейковини в зерні сортів пшениці озимої істотно зростає за внесення азотних добрив (табл. 2). У середньому за три роки

2. Уміст клейковини в зерні сортів пшениці озимої залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив, %

Варіант дослідів (фактор А)	Рік дослідження			Середнє за три роки	
	2013	2014	2015		
Сорт Тронка (фактор В)					
Без добрив (контроль)	27,6	25,4	22,8	25,3	
P ₆₀ + N ₁₂₀	29,6	28,9	25,3	27,9	
K ₆₀ + N ₁₂₀	29,8	28,6	25,0	27,8	
P ₆₀ K ₆₀ – фон	27,0	25,1	22,3	24,8	
Фон + N ₁₂₀	30,2	29,3	25,7	28,4	
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	30,8	30,1	26,4	29,1	
Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀	31,9	31,2	27,8	30,3	
Сорт Артемісія					
Без добрив (контроль)	43,3	37,5	33,2	38,0	
P ₆₀ + N ₁₂₀	51,2	47,1	38,1	45,5	
K ₆₀ + N ₁₂₀	51,0	47,0	37,4	45,1	
P ₆₀ K ₆₀ – фон	45,0	37,3	33,6	38,6	
Фон + N ₁₂₀	52,0	47,6	39,1	46,2	
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	52,9	49,6	41,2	47,9	
Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀	53,8	50,7	42,4	49,0	
НІР ₀₅	А	0,9	0,7	0,5	-
	В	1,0	0,9	0,7	-

досліджень в зерні пшениці озимої сорту Тронка на неудобрених ділянках вміст клейковини становив 25,3 %, який підвищувався до 28,4 % у варіанті фон + N₁₂₀ (на 12 %), а за внесення N₆₀ S₇₀ + N₆₀ – до 30,3 % (на 20 %). Проте її вміст значно змінювався протягом років досліджень. У більш посушливих умовах 2013 р. вміст клейковини був 29,6–30,2 % за одноразового підживлення азотними добривами нормою 120 кг/га д. р. і 30,8–31,9 – за роздільного, у 2014 р. – відповідно 28,9–29,3 і 30,1–31,2, а в 2015 р. – 25,0–25,7 і 26,4–27,8 %.

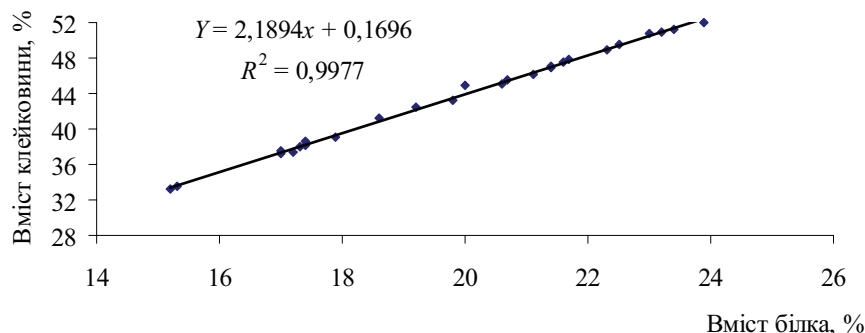
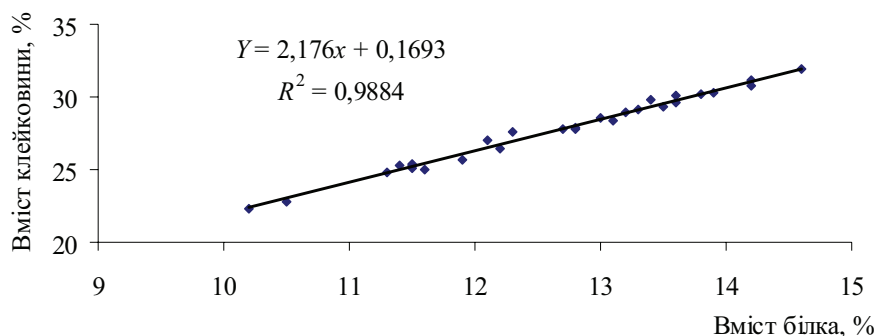
У 2013 р. вміст клейковини в зерні за одноразового підживлення азотними добривами зростав на 3,2 пункту, а за внесення N₆₀ S₇₀ + N₆₀ – на 4,3, у 2014 р. – відповідно на 3,9 і 5,8; у 2015 р. – на 2,9 і 5,0 пунктів.

Вміст клейковини в зерні сорту Артемісія був істотно вищим порівняно з сортом Тронка. У середньому за три роки досліджень він

становив 38,0 % у варіанті без добрив, у варіантах з одноразовим підживленням азотними добривами 45,1–46,2, а з роздільним внесенням – 47,9–49,0 %.

Визначено, що між вмістом клейковини Y та білка x встановлено дуже високу кореляційну залежність ($r = 0,96–0,98$), яка описується рівняннями регресії (рисунок).

Відомо, що на формування об'єму хліба впливають кількість клейковини та її пружні властивості. Встановлено [10], що мінімальний вміст білка, за якого можна отримати тісто, становить 7,5 %, проте зазвичай для таких цілей використовують борошно з вмістом білка 11 %, який для різних сортів пшениці неоднаковий. Як правило, хлібопекарські властивості погіршуються з підвищенням вмісту білка в зерні пшениці озимої понад 17 %, проте коефіцієнт кореляції між цими показниками змінюється від 0,63 до 0,86. Це свідчить про те, що з підвищенням



Кореляційна залежність між вмістом клейковини та білка в зерні сортів пшениці озимої: а – сорт Тронка; б – сорт Артемісія

умісту білка в зерні понад 17 % об'єму хліба може збільшуватись або зменшуватись.

Застосування азотних добрив істотно впливало на об'єм хліба, отриманого з борошна зерна сорту Тронка, який в середньому за три роки досліджень змінювався від 468 до 534 см³ і залежав від видів, норм і строків застосування азотних добрив (табл. 3).

У 2013 р. цей показник змінювався від 505 до 581 см³, у 2014 р. – від 500 до 579, а в 2015 р. – від 400 до 470 см³. Це свідчить про те, що оптимальним для формування об'єму хліба є вміст клейковини 25–30 %. Внесення лише фосфорних і калійних добрив не впливало на цей показник. Роздрібне застосування азотних добрив, а також внесення сульфату амонію в перше підживлення істотно не змінювало об'єму хліба.

Об'єм хліба з борошна зерна сорту Артемісія був істотно меншим, ніж зі сорту Тронка (НІР₀₅ = 0,9–13). Підвищення вмісту клейковини за внесення азотних добрив у 2013 і 2014 роках сприяло зменшенню об'єму хлі-

ба. Обчислено, що між цими показниками існує обернений, дуже сильний кореляційний зв'язок ($r = -0,98$), а у 2015 р. – прямий високий зв'язок ($r = 0,88$). Так, у варіанті без добрив він становив 453 см³, а у варіантах з азотними підживленнями – 446–447 см³. У 2013 і 2014 роках об'єм хліба істотно зменшувався з 440–450 до 418–441 см³ і залежав від варіанта досліду (НІР₀₅ = 9–10), а у 2015 р. зростав з 470 до 480 см³ за внесення повного мінерального добрива (фон + N₁₂₀ і фон + N₆₀ + N₆₀).

Вважається, що загальна кулінарна оцінка 8,0–9,0 балів – дуже висока; 6,6–8,0 – висока; 5,4–6,6 – середня; 4,0–5,4 – низька; <4,0 балів – дуже низька.

Пробне лабораторне випікання хліба показало його високу якість, проте кулінарна оцінка значно змінювалася залежно від агротехнології вирощування (табл. 4). Так, кулінарна оцінка кольору та поверхні скоринки хліба з борошна зерна сорту Тронка у варіанті без добрив становила 7,0 балів і підвищу-

3. Об'єм хліба, отриманого з борошна зерна сортів пшениці озимої, залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив, см³

Варіант досліду (фактор А)	Рік дослідження			Середнє за три роки	
	2013	2014	2015		
Сорт Тронка (фактор В)					
Без добрив (контроль)	505	500	400	468	
P ₆₀ + N ₁₂₀	575	571	442	529	
K ₆₀ + N ₁₂₀	576	572	443	530	
P ₆₀ K ₆₀ – фон	500	497	398	465	
Фон + N ₁₂₀	580	575	444	533	
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	581	577	445	534	
Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀	581	579	443	534	
Сорт Артемісія					
Без добрив (контроль)	440	450	470	453	
P ₆₀ + N ₁₂₀	422	441	478	447	
K ₆₀ + N ₁₂₀	423	440	477	447	
P ₆₀ K ₆₀ – фон	443	450	466	453	
Фон + N ₁₂₀	420	442	480	447	
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	419	441	480	447	
Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀	418	440	479	446	
НІР ₀₅	А	10	9	7	-
	В	12	13	9	-

4. Кулінарне оцінювання хліба, отриманого з борошна зерна сортів пшениці озимої, залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив (середнє за 2013–2015 рр.), бал

Варіант досліду (фактор А)	Об'єм хліба	Скоринка		Величина лянцевої поверхні	Колір м'якуша	Еластичність	Аромат	Смак	Крупність пор	Рівномірність розміщення	Консистенція	ЗКО*
		колір	поверхня									
Сорт Тронка (фактор В)												
Тронка	6,5	7,0	7,0	6,3	9,0	8,3	7,7	7,7	7,7	9,0	8,3	7,7
P ₆₀ + N ₁₂₀	7,8	8,3	8,3	7,7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,6
K ₆₀ + N ₁₂₀	7,8	8,3	8,3	7,7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,6
P ₆₀ K ₆₀ – фон	6,5	7,0	7,0	6,3	9,0	8,3	7,7	7,7	7,7	9,0	8,3	7,7
Фон + N ₁₂₀	7,8	8,3	8,3	7,7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,6
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	7,9	9,0	9,0	8,3	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,8
Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀	7,9	9,0	9,0	8,3	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,8
Сорт Артемсія												
Артемсія	5,6	9,0	7,0	7,0	7,0	9,0	9,0	9,0	5,0	9,0	7,0	7,6
P ₆₀ + N ₁₂₀	5,9	9,0	7,0	7,0	7,0	9,0	9,0	9,0	5,0	9,0	7,0	7,6
K ₆₀ + N ₁₂₀	5,9	9,0	7,0	7,0	7,0	9,0	9,0	9,0	5,0	9,0	7,0	7,6
P ₆₀ K ₆₀ – фон	5,5	9,0	7,0	7,0	7,0	9,0	9,0	9,0	5,0	9,0	7,0	7,6
Фон + N ₁₂₀	5,9	9,0	7,0	7,0	7,0	9,0	9,0	9,0	5,0	9,0	7,0	7,6
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	5,9	9,0	7,0	7,0	7,0	9,0	9,0	9,0	5,0	9,0	7,0	7,6
Фон + N ₆₀ S ₇₀ + N ₆₀	5,9	9,0	7,0	7,0	7,0	9,0	9,0	9,0	5,0	9,0	7,0	7,6
* ЗКО – загальна кулінарна оцінка.												

валася до 9,0 балів у варіантах з роздрібним застосуванням азотних добрив, крупність пор, смак і аромат – відповідно з 7,7 до 9,0, еластичність та консистенція м'якуша – з 8,3 до 9,0 балів. Колір м'якуша та рівномірність розміщення пор не змінювалися залежно від внесення добрив і становили 9 балів.

Загальна кулінарна оцінка хліба у варіантах без застосування азотних добрив була високою – 7,7 бала, а внесення азотних добрив підвищувало її до 8,6 бала (дуже висока).

З'ясовано, що показники кулінарної оцінки хліба з борошна зерна сорту Тронка за-

лежали від вмісту клейковини, оскільки між ними встановлено дуже сильний кореляційний зв'язок ($r = 0,96$).

Пробне випікання хліба з борошна зерна сорту Артемсія показало, що поверхня скоринки, величина глянцевої поверхні, колір м'якуша, крупність пор і консистенція хліба відповідають 5–7 балам, а решта показників – 9 балам у всіх варіантах дослідів. Кулінарна оцінка не змінювалася від внесення добрив, оскільки зерно мало високий вміст клейковини. Проте загальна кулінарна оцінка була високою – 7,6 бала.

Висновки

Хлібопекарські властивості істотно змінюються залежно від погодних умов, сорту пшениці озимої та видів, норм і строків застосування азотних добрив. Ефективність удобрення змінюється залежно від сорту пшениці озимої. Вміст клейковини в зерні сорту Тронка збільшується на 20 % із застосуванням $N_{60} S_{70} + N_{60}$ на тлі $P_{60}K_{60}$, а за вирощування пшениці озимої сорту Артемісія

цей показник зростає на 29 % відносно контролю. Кулінарна оцінка хліба з борошна зерна сорту Тронка підвищувалася з покращенням азотного живлення, проте вона не змінювалася для сорту Артемісія. Зерно пшениці озимої сорту Тронка у варіантах із застосуванням азотних добрив характеризується найвищою хлібопекарською оцінкою (8,6 бала) порівняно зі сортом Артемісія (7,6 бала).

Бібліографія

1. Улич О.Л. Екологічна спроможність новозареєстрованих сортів пшениці озимої м'якої / О.Л. Улич // Вісник аграрної науки. – 2015. – № 1. – С. 51–55.
2. Макаренко М.В. Вплив добрив на якість зерна та хлібопекарно-технологічні показники борошна пшениці озимої, вирощеної на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті / М.В. Макаренко, Н.П. Бордюжа // Науковий вісник НАУ. – 2008. – Вип. 126. – С. 142–172.
3. Sanchez-Bragado R. The Nitrogen Contribution of Different Plant Parts to Wheat Grains: Exploring Genotype, Water, and Nitrogen Effects [Electronic resource] / R. Sanchez-Bragado, M.D. Serret, J.L. Araus // Front Plant Sci. – 2016. – Vol. 7. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5220073/>
4. Variations in Protein Concentration and Nitrogen Sources in Different Positions of Grain in Wheat / X. Li, L. Zhou, F. Liu, Q. Zhou, J. Cai, X. Wang, T. Dai, W. Cao, D. Jiang // Front Plant Sci. – 2016. – Vol. 7. – Mode of access: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27446169>
5. Mineral Nutritional Yield and Nutrient Density of Locally Adapted Wheat Genotypes under Organic Production / S.D. Moreira-Ascarrunz, H. Larsson, M.L. Prieto-Linde, E. Johansson // Foods. – 2016. – Vol. 5. – Mode of access: <http://www.mdpi.com/2304-8158/5/4/89>
6. Шафран С.А. Эффективность азотной подкормки различных сортов озимой пшеницы на черноземе выщелоченном / С.А. Шафран, А.И. Васильев, С.С. Андреев // Агротехника. – 2008. – № 2. – С. 18–25.
7. Эффективность применения азотных удобрений под различные сорта зерновых культур / С.А. Шафран, А.С. Хачидзе, М.Г. Мамедов, А.И. Васильев // Сб. науч. тр. Немчиновка. – 2006. – С. 353–366.
8. Основи наукових досліджень в агрономії / Єценко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. – К., 2005. – 286 с.
9. Chaddock R.E. Exercises in statistical methods / R.E. Chaddock. – Houghton, 1952. – 166 p.
10. Пшениця спельта / Г.М. Господаренко, П.В. Костогриз, В.В. Любич, Ф.М. Парій, С.П. Полторецький, І.О. Полянецька, Л.О. Рябовол, Я.С. Рябовол, О.Г. Сухомуд; за заг. ред. Г.М. Господаренка. – К.: ТОВ “СІКГРУП УКРАЇНА”, 2016. – 312 с.