UDC 631.43:631.8:633.16

K. Ya. Uvarenko, Postgraduate

National Scientific Center "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky" Kharkiv, Ukraine, e-mail: katerina_uvarenko@ukr.net

THE SENSITIVITY SORT OF SPRING BARLEY ON MINERAL NUTRITION AT DIFFERENT LEVELS OF SOIL COMPACTION

Abstract. *The article presents the results of the influence of soil density on chernozem typical on the mineral nutrition by the growing intensive and semi-intensive sorts of spring barley.*

The purpose of research are investigation of the influence of density of arable layer of chernozem typical and mineral fertility on the yield intensive and semi-intensive sorts of spring barley.

Fild experiment investigations were carried out in the ISSAR Experimental Field Grakivske, Kharkiv region. The object of the study was chernozem typical leached low-humic heavy-loamy on loess. A fild experiment was consisting of 15 variants in the 3-fold repetition. An intencive sort of spring barley Vzirets and semi-intensive sort of spring barley Zdobytok (originator – Plant Production Institute named after Yurvev V. Ya of NAAS) were used. Ammonium nitrate (34 % N, 50 % in the form of NH_4 and 50 % in the form of NO_3), superphosphate (20 % P_2O_5) and potassium salt (40 % K_2O) were used. Three levels of soil density (1,0; 1,2 and 1,4 g/cm^3) were artificially created.

It was defined an influence of soil density and doses of mineral fertilizer on germination, growth and harvest of spring barley. For low- and middle-soil levels of soil compaction the germination of barley was observed over 6 days after sowing. Under these conditions, the plants develop more evenly. Soil density of 1.4 g/cm^3 was led to detention germination on three days later versus low and optimal levels of soil density and slowing their development in the future. The optimum soil density and fertilizer increases the height of the plants. Increase of compaction to high level of plant height was on 8 % lower than the control and on 16 % lower than the optimum of soil density. At the application fertilizers was increased the height of the studied sorts of barley, especially when combined with optimum soil density.

On high-level of soil density was the decrease yield of intensive sort of barley compared to optimal values of soil density. It was found that semi-intensive sort of barley was an average of 7.5 % lower compared with intensive sort that may be associated with greater adaptability semi-intensive sort to changing of growing conditions.

Keywords: *soil density, fertilizer, spring barley, sort.*

УДК 631.43:631.8:633.16

К. Ю. Уваренко, аспирант

ННЦ «Институт почвоведения и агрохимии имени А. Н. Соколовского»
г. Харьков, Украина, e-mail: katerina_uvarenko@ukr.net

СОРТОВАЯ ЧУСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО НА УСЛОВИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ

Представлены результаты полевого микроделяночного модельного опыта по изучению влияния плотности сложения почвы и минеральных удобрений на урожай интенсивного и полуинтенсивного сортов ячменя ярового. Установлено, что уплотнение почвы способствовало задержке появления всходов и неравномерности развития культуры. Оптимальная плотность сложения почвы и минеральные удобрения в дозе 90 кг/га д.в. способствовали увеличению высоты растений интенсивного сорта на 80 %, полуинтенсивного сорта – на 70 % по сравнению с контролем. При высокой плотности сложения почвы зафиксировано снижение урожая исследуемых сортов ячменя.

Ключевые слова: *плотность сложеня почвы, минеральные удобрения, ячмень, сорт.*

УДК 631.43:631.8:633.16

К. Ю. Уваренко[*], аспірант

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»
м. Харків, Україна, *e-mail: katerina_uvarenko@ukr.net*

СОРТОВА ЧУТЛИВІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА УМОВИ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ

Представлено результати польового дрібноділянкового модельного досліду з вивчення впливу щільності будови орного шару ґрунту й мінеральних добрив на врожай інтенсивного та напівінтенсивного сортів ячменю ярого. Установлено, що ущільнення ґрунту сприяло затриманню появи сходів та нерівномірності розвитку культури. Оптимальна щільність будови ґрунту та мінеральні добрива в дозі 90 кг/га д.р. сприяли збільшенню висоти рослин інтенсивного сорту на 80 %, напівінтенсивного сорту – на 70 % порівняно з контролем. За високої щільності будови ґрунту зафіксовано зниження врожаю

[*] *Науковий керівник – канд. с.-г. наук І. В. Пліско*

досліджуваних сортів ячменю.

***Ключові слова**: щільність будови ґрунту, мінеральні добрива, ячмінь, сорт.*

Вступ. Комплексним узагальнювальним показником агрофізичних властивостей ґрунту є його щільність будови (маса абсолютно сухого ґрунту в одиниці об'єму непорушеної будови (г/см^3)), від якої залежать фільтрація, утримання та збереження вологи, уміст і склад повітря, газообмін з атмосферою, умови життєдіяльності рослин і мікроорганізмів (Медведєв, 2004).

На сьогодні до 40 % орних ґрунтів України страждають від переущільнення. З ущільненням чорнозему зменшується загальна пористість і об’єм пор аерації, збільшується об’єм неактивних пор, в яких вода практично недоступна рослинам, знижується швидкість фільтрації, обмежується проникнення коренів у глибші шари ґрунту (Балюк, 2013).

Дуже пухкий стан ґрунту призводить до швидшого пересихання, зменшується контакт з насінням, коренів рослин з ґрунтом (Ревут, 1968).

Переущільнення ґрунту призводить до гальмування процесів засвоєння азоту ячменем і зниження його концентрації в надземній частині рослин. Головною проблемою гальмування процесів засвоєння рослинами фосфору за підвищеної щільності і його надходження до надземних органів рослин вважаються негативні зміни якісних та кількісних характеристик кореневої системи. У пухкому ґрунті доступність калію зменшується через зниження відносної концентрації цього елементу в об’ємі ґрунту, тоді як засвоєння калію в разі підвищеної щільності уповільнюється через погіршення параметрів кореневої системи (Медведєв, 2004).

Багаторічними дослідженнями В. В. Медведєва та інших (Медведєв, 2002) встановлено, що надходження основних елементів живлення до рослин за умов підвищеної щільності знижується – азоту на 44 %, фосфору – на 11 %, калію – на 18 %. Тобто, регулюючи щільність будови ґрунту можна вплинути на врожай сільськогосподарських культур й ефективність мінеральних добрив.

В сучасних умовах можна реально вплинути на рівень і стабільність урожаїв ячменю ярого шляхом підбору сортів з відповідним рівнем інтенсивності.

Сорти напівінтенсивного типу характеризуються підвищеною стійкістю як проти короткочасних, так і триваліших посух або підвищеної вологості, які припадають на один із періодів проходження будь-якої фенофази. Вони ефективніше, ніж сорти екстенсивного та інтенсивного типу, реалізують агрофони середньоеродованих ґрунтів, ефективніше й економніше використовують природні ресурси ґрунтів, внесення мінеральних добрив в обмежених дозах.

Для сортів інтенсивного типу є характерним здатність однаково активно нагромаджувати фітомасу і пластичні речовини в зерні на всіх етапах вегетативного росту, розвитку рослин і наливу зерна, що зумовлює високий

потенціал урожайності цих сортів і застосування винятково інтенсивних технологій вирощування. Сорти інтенсивного типу найбільш повно реагують на підвищення доз мінерального живлення (Кириченко, 2002).

Незважаючи на те, що вплив щільності будови ґрунту на врожай сільськогосподарських культур та ефективність мінеральних добрив є достатньо вивченим у науковій літературі, залишається невирішеним питання впливу щільності будови орного шару ґрунту на ефективність мінеральних добрив у вирощуванні різних за інтенсивністю сортів ячменю ярого.

Об'єкти та методи досліджень. З метою дослідження впливу щільності будови орного шару ґрунту та мінеральних добрив на урожай інтенсивного та напівінтенсивного сортів ячменю ярого 2016 р. на дослідній ділянці ДП ДГ «Граківське» (с. Комунар Харківського району Харківської області) було проведено польовий дрібноділянковий модельний дослід.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий вилугований важкосуглинковий на лесовидному суглинку. Для характеристики об'єкта дослідження вміст вологи визначали за ДСТУ ISO 11465, щільність будови ґрунту – за ДСТУ ISO 11272, гранулометричний склад ґрунту згідно з ДСТУ 4730:2007, уміст рухомих сполук фосфору і калію в ґрунті за ДСТУ 4115:2002 у модифікації ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», уміст загального гумусу за методом Тюріна в модифікації ЦІНАО за ДСТУ 4289:2004. Ґрунт характеризувався такими агрохімічними показниками шару 0-30 см: уміст гумусу (за Тюріним) – 3,58 %, $pH_{водне}$ 7,6; $pH_{сольове}$ 6,5; уміст мінерального азоту – 12,85 мг/кг ґрунту; рухомих сполук фосфору і калію (за Чириковим) – 219,27 та 225,94 мг/кг ґрунту відповідно. Згідно з чинною градацією (Методичні вказівки…, 2011) досліджуваний ґрунт має низький рівень забезпеченості азотом і високий рівень забезпеченості фосфором та калієм.

Вирощувана культура – ячмінь ярий: інтенсивний (Взірець) та напівінтенсивний (Здобуток) сорти.

Схему та матрицю досліду представлено в табл. 1.

1. Схема та матриця польового дрібноділянкового досліду

Чинники	Рівні варіювання чинників		
	0	1	2
Щільність будови ґрунту, г/см^3 (X_1)	1,0	1,2	1,4
Доза NPK, кг/га д.р. (X_2)	0	45	90

Чинники	Варіанти								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X_1	0	1	2	0	1	2	0	1	2
X_2	0	0	0	1	1	1	2	2	2

Схема досліду містила дев'ять варіантів у трикратній повторності для

обох сортів ячменю. Розмір ділянок – 1×1 м. Відповідно до схеми досліду штучно (методом трамбування) було створено три рівні ущільнення ґрунту: низький (1,0 г/см^3), середній або оптимальний (1,2 г/см^3) та високий або надмірний (1,4 г/см^3). Мінеральні добрива було внесено врозкид під час сівби культури: азотні у вигляді аміачної селітри (34 % N), фосфорні – суперфосфату простого (20 % P_2O_5) та калійні у вигляді калійної солі (40 % K_2O). За контроль було прийнято захисну смугу, де ґрунт штучно не ущільнювався та не вносили мінеральні добрива. За час вегетації проводили спостереження за погодними умовами, фазами розвитку й висотою рослин. Ячмінь було зібрано у фазі повної стиглості.

Кліматичні показники вегетаційного періоду досліджень 2016 р. були достатньо специфічними (рис. 1): кількість опадів упродовж вегетації перевищувала на 80 % середньобагаторічну норму. Ближче до кінця вегетації погода досить різко змінилася і на зміну опадам прийшли екстремальна спека і посуха (до 35-38 ˚С).

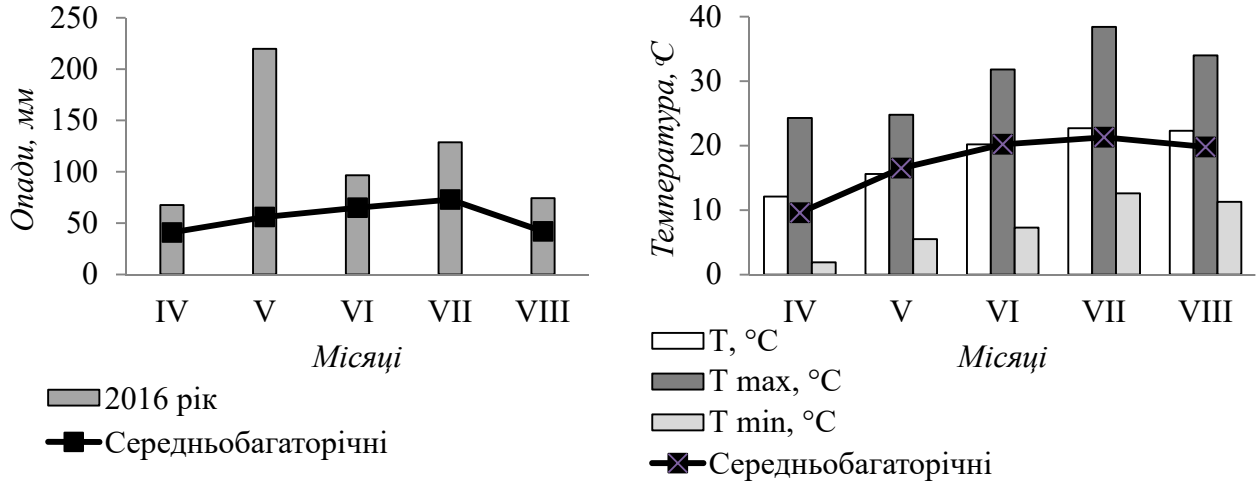

Рис. 1. Кліматичні показники вегетаційного періоду 2016 р.

Метеорологічні умови мали істотний вплив на ріст і розвиток рослин ячменю ярого, а також на ефективність мінеральних добрив, що пов'язано, у першу чергу, з високим рівнем зволоження протягом вегетації культури.

Отримані дані було оброблено методом дисперсійного аналізу, з використанням програмних пакетів Microsoft Excel і спеціальної програми для обробки багатофакторних дослідів (Єгоршин, 2009).

Результати та обговорення. У результаті проведених досліджень установлено вплив щільності будови ґрунту і доз мінеральних добрив на проростання, розвиток і врожай ячменю ярого. Однак, реакція різних за інтенсивністю сортів на задані умови була неоднаковою.

Вплив досліджуваних чинників на появу сходів. Як відомо, ячмінь ярий найвимогливіший до щільності будови ґрунту – у період проростання і

сходів. Відповідно до наших досліджень за низького та середнього рівня ущільнення ґрунту сходи ячменю спостерігалося через шість днів після посіву. За таких умов рослини розвивалися більш рівномірно. Для обох сортів ячменю ярого щільність будови ґрунту 1,4 г/см^3 призводила до запізнення появи сходів на три дні пізніше порівняно з низьким та оптимальним рівнем щільності будови ґрунту й уповільнення їх розвитку в подальшому.

Вплив досліджуваних чинників на висоту рослин. Оптимальна щільність будови ґрунту та мінеральні добрива сприяли збільшенню висоти рослин (рис. 2). Починаючи з фази п'яти листочків рослини ячменю ярого мали різницю за висотою. Так, у фазу кущіння за умов підвищення ущільнення до високого рівня висота рослин на 8 % була меншою порівняно з контролем і на 16 % менше порівняно з оптимальною щільністю будови. У першій половині вегетації рослини інтенсивного сорту в середньому на 20 % були вищими за рослин напівінтенсивного сорту, але вже до кінця вегетації спостерігали зворотню зміну висоти рослин за досліджуваними сортам. На момент збору врожаю, середня висота рослин інтенсивного сорту була на 30 % менше, порівняно з рослинами напівінтенсивного сорту. Тенденцію до збільшення висоти рослин на варіантах з оптимальною щільністю простежували протягом усієї вегетації ячменю.

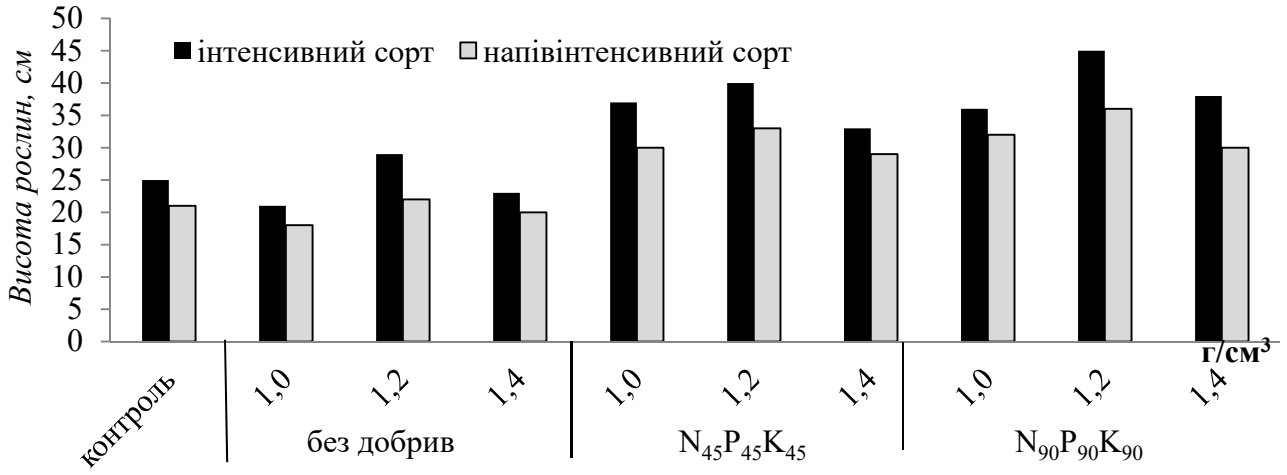

Рис. 2. Вплив щільності будови ґрунту й мінеральних добрив на висоту ячменю ярого (фаза кущіння)

Також, у досліді простежували вплив мінеральних добрив на висоту рослин. За умов внесення добрив у дозі 45 кг/га д.р. спостерігалося збільшення висоти інтенсивного сорту на 60 %, напівнітенсивного сорту – на 57 % порівняно з контролем у поєднанні з оптимальною щільністю будови ґрунту. Внесення мінеральних добрив у дозі 90 кг/га сприяло збільшенню висоти інтенсивного сорту на 80 % порівняно з контролем та на 13 % порівняно з внесенням 45 кг/га д.р. та збільшенню висоти напівінтенсивного сорту на 70 % і відповідно 10 %.

Вплив досліджуваних чинників на врожай. Отримані урожайні дані дозволяють зробити висновок про те, що з підвищенням доз мінеральних добрив підвищувався і врожай дослідженої культури (рис. 3).

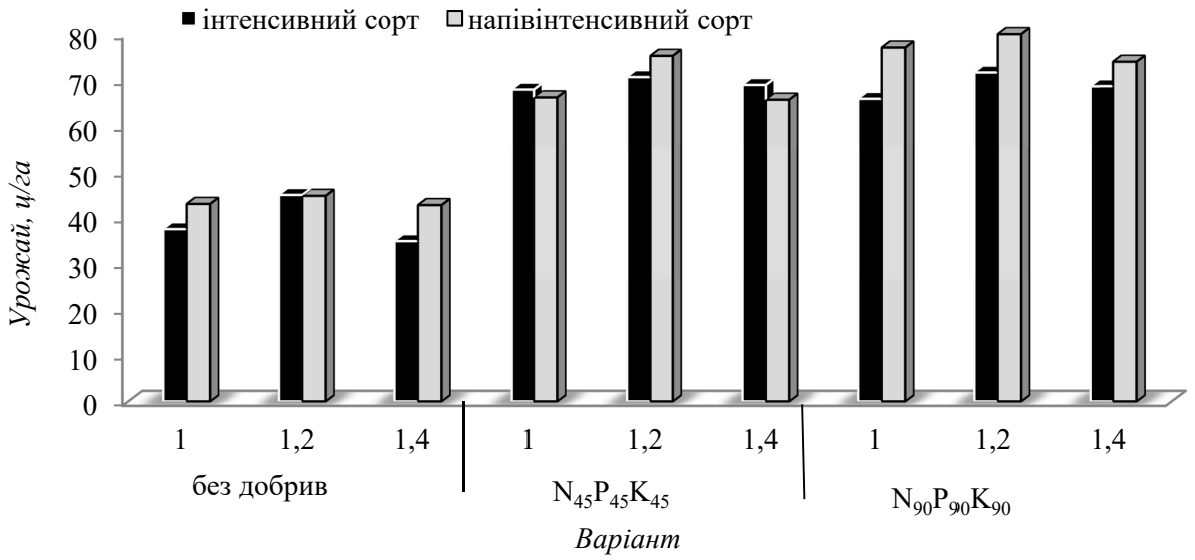

Рис. 3. Вплив досліджуваних чинників на врожай ячменю ярого

За результатами дисперсійного аналізу, для інтенсивного сорту коефіцієнт кореляції (r) дорівнює 0,84, коефіцієнт детермінації (R^2) – 0,70 (70 % дисперсії визначається досліджуваними чинниками). Середня помилка (характеризує адекватність регресійної моделі) складає 12,7 %.

Залежність урожаю напівінтенсивного сорту ячменю ярого від досліджуваних чинників є статистично достовірною, відмічали тісний кореляційний зв'язок (r = 0,94). Коефіцієнт детермінації (R^2) дорівнює 0,88, отже, 88,8 % мінливості врожаю пояснюється прийнятою квадратичною моделлю. Середня помилка складає 6,2 %.

За високої щільності будови ґрунту зафіксовано зниження врожаю інтенсивного сорту порівняно з оптимальними значеннями щільності будови. Установлено, що врожай напівінтенсивного сорту ячменю був у середньому на 7,5 % більше порівняно з інтенсивним сортом, що може бути пов'язано з більшою пристосованістю напівінтенсивного сорту до мінливих умов вирощування. Найбільший урожай інтенсивного сорту (71,7 ц/га) сформувався за умов внесення 90 кг/га д.р. та оптимального рівня щільності будови ґрунту. На такому ж варіанті було отримано і найбільший урожай (80 ц/га) напівінтенсивного сорту. Найменший урожай обох сортів (35 ц/га для інтенсивного і 42 ц/га для напівінтенсивного сортів) отримано на ущільненому ґрунті та без внесення мінеральних добрив.

Висновки. У ході проведення дрібноділянкового модельного досліду встановлено вплив щільності будови ґрунту й доз мінеральних добрив на врожай інтенсивного та напівінтенсивного сортів ячменю ярого. Ущільнення

ґрунту до 1,4 г/см^3 сприяло затриманню появи сходів вирощуваної культури на три дні порівняно з оптимальними значеннями щільності будови ґрунту й нерівномірності розвитку рослин, особливо на перших етапах розвитку рослин. Оптимальна щільність будови ґрунту і мінеральні добрива у дозі 90 кг/га д.р. сприяли збільшенню висоти рослин інтенсивного сорту на 80 % порівняно з контролем та на 13 % порівняно з внесенням 45 кг/га д.р. та збільшенню висоти напівінтенсивного сорту на 70 % і відповідно 10 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Медведев В. В. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспект) / В. В. Медведев, Т. Е. Лындина, Т. Н. Лактионова. – Х.: Изд-во "13 типография". – 2004. – 244 с.

Medvedev V. V., Lyndina T. E., Laktionova T. N., 2004, "Density of soil composition (genetic, ecological and agronomic aspects)", Kharkov, "13 printing house", 244 p.

Балюк С. А. Почвенные исследования в Украине [Электронный ресурс] / С. А. Балюк, 2013. – Режим доступу: www.fao.org/fileadmin/user_upload /GSP/docs/.../Balyuk.2013.pdf.

Balyuk S. A., 2013, "Soil research in Ukraine", Electronic resource, Access mode, www.fao.org/fileadmin/user upload /GSP/docs/.../Balyuk.2013.pdf.

Ревут И. Б. Вопросы теории обработки почвы / И. Б. Ревут // Теоретические вопросы обработки почвы. – Л., 1968. – С. 7–18.

Revut I. B., 1968, "Problems of the theory of soil cultivation", Theoretical problems of soil cultivation, L., P. 7–18.

Медведев В. В. Вплив щільності ґрунту на засвоєння сільськогосподарськими культурами поживних елементів / В. В. Медведев, Є. Липець, Т. Е. Линдина // Вісник аграрних наук. – 2002. – № 5. – С. 11–15.

Medvedev V. V., Lipets E., Lindin T. E., 2002, "Influence of soil density on the assimilation of nutrient elements by agricultural crops", Bulletin of Agrarian Sciences, № 5, P. 11–15.

Кириченко В. В. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом / В. В. Кириченко, В. М. Костромітін, А. А. Корчинський // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 4. – С. 26-28.

Kirichenko V. V., Kostromitin V. M., Korchinsky A. A., 2002, "Formation of the varietal structure of grain cereal crops by the agroecological principle", Bulletin of Agrarian Science, № 4, P. 26–28.

Методичні вказівки з охорони ґрунтів / В. О. Греков, Л. В. Дацько, В. А. Жилкін, М. І. Майстренко та ін. – К., 2011. – 108 с.

Grekov V. O., Datsko L. V., Zhilkin V. A., Maystrenko M. I. and others, 2011, "Methodological Guidelines on Soil Protection", K., 108 p.

Єгоршин О. О. Планування і математична обробка багатофакторних дослідів / О. О. Єгоршин, М. В. Лісовий. – Х.: КП «Міська друкарня», 2009. – 32 с.

Yegorshin O. O., Lisovyi M. V., 2009, "Planning and mathematical processing of multifactorial experiments", Kharkiv, KP "City Printing House", 32 p.