

чорнозему опідзоленого важкосуглинкового.

Такі деградаційні зміни, на нашу думку, викликані локальними змінами кислотно-основних показників, які призвели до посилення процесів вимивання основ з верхнього гумусового горизонту.

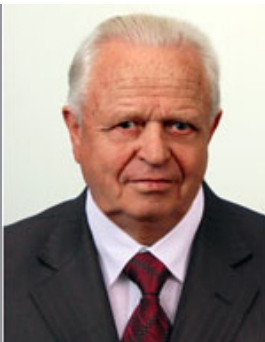
Література

1. Панас Р.М. Ґрунтознавство // Панас Р.М. - Львів: Новий Світ-2000, 2009. - 372 с.
2. Полупан М.І. Родючість ґрунту, її види та оцінка / М.І. Полупан, В.В. Соловей, В.А. Величко // Проблеми українського хлібороба. - 2009. - С. 195 - 200.
3. Балук С.А. Екологічний стан ґрунтів України / С.А. Балук, В.В. Медведєв, М.М. Мірошніченко і ін. // Український географічний журнал. - 2012. - № 2. - С. 38 - 42.
4. Алексеева С.А. Роль отдельных гранулометрических фракций в формировании буферности к кислоте элювиальных горизонтов торфянисто-подзолисто-глеевой почвы / С.А. Алексеева, Т.Я. Дронова, Т.А. Соколова // Почвоведение. - 2005. - № 11. - С. 1323 - 1332.
5. Кузнецов Н.Б. Буферность подзолистой и подзолисто-глеевой почв к серной и азотной кислотам / Н.Б. Кузнецов, С.А. Алексеева, Г.В. Шашкова, Т.Я. Дронова, Т.А. Соколова // Почвоведение. - 2007. - № 4. - С. 389 - 403.
6. Надежкина Е.В. Влияние известкования на азотный режим чернозема выщелочного, урожайность и качество зерна озимой пшеницы / Е.В. Надежкина, К.К. Лазарев // Агрохимия. - 2001. - № 2. - С. 5 - 11.
7. Надежкин С.М. Влияние известкования и применения удобрений на плодородие чернозема и продуктивность севооборота / С.М. Надежкин // Агрохимия. - 2006. - № 10. - С. 4-14.
8. Балук С.А. Хімічна меліорація ґрунтів (концепція інноваційного розвитку) / С.А. Балук, Р.С. Трускавецький, Ю.Л. Цапко та ін. - Харків: "Місдруку", 2012. - 129 с.
9. Мазур Г.А. Гумус і родючість ґрунтів / Г.А. Мазур // Агрохімія і ґрунтознавство. - Київ-Харків, 2002. - С. 3-9.

10. Тарас У.М. Дослідження фізико-хімічного стану ґрунту на деєастованих землях у зоні діяльності Яворівського державного гірничо-хімічного підприємства «Сірка» / У.М. Тарас, С.Б. Марітяк // Науковий вісник НЛТУ України. - 2013. - Вип. 23.14. - С. 56-62.

References

1. Panas R.M. Soil / R.M. Panas // Lviv : The New World -2000, 2009. - 372 p.
2. Polupan M.I. Soil fertility , its types and assessment / M.I. Polupan, V. Nightingale, V.A. Velichko // Problems of Ukrainian farmer, 2009. - P.195-200.
3. Baluk S.A. The ecological condition of soils Ukraine / S.A. Baluk, V. Medvedev, N.N. Miroshnichenko, E.V. Skrylnyk, D.O. Timchenko, A.I. Fateev, A. Khristenko, Y.L. Hoe // Ukrainian Journal of Geography . - 2012 , - № 2. - P. 38 - 42.
4. Alekseeva S.A. Role ot delnykh hranulometrycheskykh fractions Formation bufernosty k kyslote elyuvyallynykh peaty horizons - podzolyto - hleevatoy soil / S.A. Alekseeva, T. Dronova, T.A. Sokolova // Pochvovedenye. - 2005. - № 11. - P. 1323-1332.
5. Kuznetsov N.B. Bufernost podzolytoy and podzolyto-hleevatoy soil K sernoy and azotnoy acid / N.B.Kuznetsov, S.A. Alekseeva, A.V. Shashkov, T. Dronova, T.A. Sokolova // Pochvovedenye. - 2007. - № 4. - P. 389-403.
6. Nadezhkina E.V. Effect on yzvestkovanyia azotnyy mode chernozema vyschelochnoho, yield and grain The quality winter wheat. / E.V. Nadezhkina, K.K. Lazarev // Agrohimiya. - 2001. - № 2. - P. 5-11.
7. Nadezhkin S.M. Effect of application yzvestkovanyia and fertilizers on fertility and productivity chernozema sevooborota / S.M. Nadezhkin // Agrohimiya. - 2006. - № 10. - P. 4-14.
8. Baluk S.A. Chemical reclamation of soils (the concept of innovation) / S.A. Baluk, R.S. Truckavetskiy, Y.L. Hoe and others. // Kharkiv «Miskdruk», 2012. - 129 p.
9. Mazur G.A. Humus and soil fertility / G.A. Mazur // Agricultural Chemistry and Soil Science. - Kyiv, Kharkiv. - 2002. - P. 3-9.
10. Taras U.M. Study of physico-chemical state of the soil at devastovanyh lands in the zone of the Jaworowski State Mining and Chemical Enterprise «Sera» / U.M. Taras, S. Marityak // Scientific Bulletin of National Forestry University of Ukraine. - 2013. - Vol. 23.14. - P. 56-62.



М. В. Недвига

кандидат с.-г. наук, професор
кафедри агрохімії і ґрунтознавства
Уманського національного
університету садівництва

УДК 631.43 : 631.8



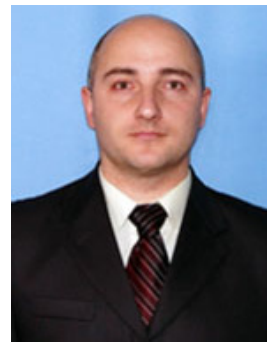
Ю. П. Галасун

кандидат с.-г. наук,
спеціаліст з розробки систем
удобрєння культур ПРАТ "НВФ Урожай"
м. Черкаси, Україна



І. В. Прокопчук

кандидат с.-г. наук, доцент
кафедри агрохімії і ґрунтознавства
Уманського національного
університету садівництва
pivotbi@ukr.net



О. Ю. Стасіневич

кандидат с.-г. наук, доцент
кафедри агрохімії і ґрунтознавства
Уманського національного
університету садівництва
stasinevych@ukr.net

ЩІЛЬНІСТЬ ТА ВОДОПРОНИКНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ УДОБРЄННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

Анотація. Наведено результати вивчення впливу тривалого застосування різних норм добрив і систем удобрення в польовій сівозміні на щільність складення та водопроникність чорнозему опідзоленого важкосуглинкового Правобережного Лісостепу України. У стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства, який закладений у 1964 році з мінеральною, органічною і органо-мінеральною системами удобрення в сівозміні у трьох рівнях елементів

живлення польових культур, визначено вплив добрив на щільність і водопроникність ґрунту у ланці сівозміни горох-пшениця озима-кукурудза на силос.

Встановлено, що зі збільшенням норми мінеральних добрив на початку вегетації гороху зростає порівняно з контролем щільність та знижується водопроникність ґрунту. Органічні добрива позитивно впливають на агрофізичні властивості ґрунту, зокрема, при підвищенні норми гною до 18 т/га у шарі 20–30 см щільність проти контролю зменшилася на 0,07, а проти потрійної норми мінеральних добрив – на 0,13 г/см³, водопроникність за першу годину дослідження збільшилась відповідно на 220 і 210 мм.

За органо-мінеральної системи органічні добрива знижують негативний вплив мінеральних туків і підтримують щільність та водопроникність чорнозему опідзоленого в оптимальних параметрах.

За період вегетації в результаті природної та антропогенної деградації відбулася деформація агрономічної цінної фракції структури та щільності і водопроникності ґрунту з глибиною, а також зниження його водопроникності, що можна пояснити процесами диспергування колоїдної фракції.

Ключові слова: чорнозем опідзолений важкосуглинковий, агрофізичні властивості ґрунту, щільність складення, водопроникність, органічні добрива, мінеральні добрива.

М. В. Недвига

кандидат сільськогосподарських наук, професор Уманського національного університету садівництва

Ю. П. Галасун

кандидат сільськогосподарських наук, спеціаліст по розробці систем удобрення культур ЧАО "НПФ Урожай"

И. В. Прокопчук

кандидат сільськогосподарських наук, доцент Уманського національного університету садівництва

А. Ю. Стасиневич

кандидат сільськогосподарських наук, доцент Уманського національного університету садівництва

ПЛОТНОСТЬ И ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ОПОДЗОЛЕННОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ПОЛЕВОМ СЕВООБОРОТЕ

Аннотация. Приведены результаты изучения влияния длительного применения различных норм удобрений и систем удобрения в полевом севообороте на плотность и водопроницаемость чернозема оподзоленного тяжелосуглинистого Правобережной Лесостепи Украины. В стационарном опыте кафедры агрохимии и почвоведения, который заложен в 1964 году с минеральной, органической и органо-минеральной системами удобрения в севообороте на трех уровнях элементов питания полевых культур, определено влияние удобрений на плотность и водопроницаемость почвы в севообороте горох - пшеница озимая - кукуруза на силос.

Установлено, что с увеличением нормы минеральных удобрений в начале вегетации гороха возрастает по сравнению с контролем плотность и снижается водопроницаемость почвы. Органические удобрения положительно влияют на агрофизические свойства почвы, в частности, при повышении нормы навоза до 18 т/га в слое 20–30 см плотность против контроля уменьшилась на 0,07, а против тройной нормы минеральных удобрений – на 0,13 г/см³, водопроницаемость за первый час исследования увеличилась соответственно на 220 и 210 мм.

По органо-минеральной системе органические удобрения снижают негативное влияние минеральных туков и поддерживают плотность и водопроницаемость чернозема оподзоленного в оптимальных параметрах.

За период вегетации в результате природной и антропогенной деградации произошла деформация агрономически ценной фракции структуры, плотности и водопроницаемости почвы с глубиной, а также снижение ее водопроницаемости, что можно объяснить процессами диспергирования коллоидной фракции.

Ключевые слова: чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый, агрофизические свойства почвы, плотность сложения, водопроницаемость, органические удобрения, минеральные удобрения.

M. V. Nedviga

Candidate of Agricultural Sciences, Professor of Uman National University of Horticulture

Y. P. Galasun

Candidate of Agricultural Sciences, specialist in the development of fertilizing crops PRAT "NPF Harvest"

I. V. Prokopchuk

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Uman National University of Horticulture

O. Y. Stasinyevych

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Uman National University of Horticulture

DENSITY AND PERMEABILITY PODZOLIC CHERNOZEM DEPENDENCE OF FERTILIZE CROPS IN FIELD CROP ROTATION

Abstract. The results of the study of the impact of long-term use of different norms of fertilizers and fertilization in field crop rotation on the density and permeability compilation podzolic chernozem vzhkosuhlynkovoho Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. In the stationary experiment the Department of Soil Science and Agricultural Chemistry, which founded in 1964 with mineral, organic and organo- mineral fertilization in crop rotation systems at three levels batteries of field crops, the influence of fertilizers on the density and permeability of the soil at the link rotation pea - winter wheat - corn silage.

Found that with increasing standards of fertilizers at the beginning of growing season growing peas as compared to control density and reduced permeability of the soil. Organic fertilizers positively affect agrophysical soil properties, particularly at higher standards manure 18 t/ha in the 20–30 cm layer density versus controls decreased by 0.07, but against the triple standards of fertilizers to 0.13 g/cm³, permeability for the first hour of study increased respectively by 220 and 210 mm.

For organo-mineral system of organic fertilizer reduces the negative impact of mineral fertilizer and maintain density and permeability podzolic chernozem optimal parameters.

During the growing season as a result of natural and anthropogenic degradation occurred deformation valuable agronomic fraction of the structure and density and soil permeability with depth, and reducing its permeability, which can be explained by the processes of dispersion of the colloidal fraction.

Keywords: black soil ashed vzhkosuhlynkovy, agrophysical properties of soil, taking the density, permeability, organic fertilizer, fertilizer.

Постановка проблеми. За тривалого застосування добрива впливають на агрофізичні властивості ґрунту, що необхідно враховувати при вирощуванні польових культур.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Комплексним узагальнюючим показником агрофізичних властивостей ґрунту є його щільність, від якої залежать фільтрація, утримання та збереження вологи, вміст і склад повітря, газообмін з атмосферою, умови життя рослин і мікроорганізмів. Вивчення оптимізації будови ґрунту, особливо його орного шару, відображені у працях І.Б. Ревута [1], О.Г. Бондарева зі співавторами [2, 3], В.В. Медведєва [4].

Переуцільнення ґрунтів є основною причиною зниження їх продуктивності. Підвищення щільності на 10% знижує їх продуктивність на 40% [5]. Структурний стан ґрунту, щільність його складення, водно-фізичні властивості, продуктивність сільськогосподарських культур у значній мірі залежать від технології його обробітку [6], систем застосування добрив у сівоzmіні [7].

Мета дослідження. Метою наших досліджень було встановити сезонну динаміку щільності складення і водопроникність чорнозему опідзоленого за тривалого застосування систем удобрення сільськогосподарських культур у ланці польової сівоzmіні горох - пшениця озима - кукурудза на силос.

Методика дослідження. Агрофізичні властивості чорнозему опідзоленого вивчали у стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства (державний реєстр № 094), який закладено у 1964 р. у польовій 10-ти пільній сівоzmіні на трьох рівнях з мінеральною, органічною і органо-мінеральною системами удобрення. Одинарна норма мінеральних добрив становить $N_{45}P_{45}K_{45}$, органічних – 9 т/га гною, а органо-мінеральна система з розрахунку в одинарній нормі – гній 4,5 т/га + $N_{22}P_{34}K_{18}$.

Структурний стан ґрунту досліджували у ланці польової сівоzmіні: горох після кукурудзи на зерно – пшениця озима – кукурудза на силос. Під горох добрива вносили з розрахунку по варіантах за мінеральної системи $N_{10}P_{10}K_{10}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$; під пшеницю озиму відповідно $N_{45}P_{45}K_{45}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$ і $N_{135}P_{135}K_{135}$, а під кукурудзу на силос – $N_{50}P_{50}K_{50}$, $N_{100}P_{100}K_{100}$ і $N_{200}P_{200}K_{200}$; органічні добрива вносились під передпопередник гороху буряк цукровий і під кукурудзу на силос по 40, 45, 60 т/га. За органо-мінеральної системи мінеральні добрива вносились під горох $P_{10}K_{10}$, під пшеницю озиму – $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$, під кукурудзу на силос – $N_{22,5}P_{50}$, гній вносився по 15 т/га під ті ж культури, що й за органічної системи. У відібраних згідно ДСТУ 150 10301-6-2001 зразках ґрунту визначали: щільність складення згідно ДСТУ ISO 11272-2001, потенційну водопроникність ґрунту з поверхні та пошарово з глибини 10, 20 і 30 см методом заливних ділянок за допомогою приладу Несторова ПВН – 00.

Основні результати дослідження. Тривале застосування мінеральної, органічної і органо-мінеральної систем удобрення по-різному вплинуло на щільність ґрунту. На початку вегетації гороху (табл.1) у верхньому шарі ґрунту (0-10 см) після передпосівного розпушування різниця щільності між варіантами слабо виражена. Проте з глибиною від 10–20 до 30–40 см щільність ґрунту у мінеральній системі порівняно з контролем суттєво зросла від 1,31 до 1,40 г/см³. За органічної системи удобрення щільність ґрунту порівняно з контролем знизилась на 0,06 г/см³, а у варіанті з 18 т/га гною проти $N_{135}P_{135}K_{135}$ – на 0,11 г/см³. Під пшеницю озимую також помітно, хоч і менш виражено, підвищення щільності ґрунту у мінеральній системі удобрення та зниження на всіх варіантах з органічними добривами.

У посівах кукурудзи щільність ґрунту як на контролі, так і у варіантах з добривами була аналогічною з показ-

Таблиця 1
Щільність чорнозему опідзоленого на початку вегетації сільськогосподарських культур, г/см³

Шар ґрунту, см	Варіант досліду									
	Без добрив	$N_{45}P_{45}K_{45}$	$N_{90}P_{90}K_{90}$	$N_{135}P_{135}K_{135}$	Гній 9 т	Гній 13,5 т	Гній 18 т	Гній 4,5 т + $N_{22}P_{34}K_{18}$	Гній 9 т + $N_{45}P_{68}K_{36}$	Гній 13,5 т + $N_{67}P_{102}K_{54}$
Горох										
0–10	1,26	1,26	1,27	1,28	1,23	1,21	1,21	1,26	1,24	1,23
10–20	1,31	1,33	1,34	1,34	1,28	1,25	1,23	1,31	1,28	1,27
20–30	1,36	1,37	1,39	1,40	1,31	1,29	1,27	1,36	1,34	1,34
30–40	1,26	1,25	1,26	1,27	1,25	1,23	1,22	1,26	1,25	1,25
Пшениця озима										
0–10	1,24	1,24	1,25	1,26	1,22	1,19	1,19	1,25	1,22	1,21
10–20	1,27	1,30	1,31	1,31	1,25	1,23	1,22	1,29	1,26	1,25
20–30	1,33	1,33	1,34	1,35	1,30	1,27	1,26	1,34	1,32	1,31
30–40	1,25	1,24	1,25	1,26	1,23	1,21	1,21	1,25	1,24	1,24
Кукурудза на силос										
0–10	1,25	1,26	1,27	1,27	1,23	1,21	1,20	1,26	1,24	1,23
10–20	1,30	1,30	1,33	1,33	1,28	1,25	1,24	1,31	1,28	1,27
20–30	1,36	1,36	1,38	1,39	1,30	1,27	1,27	1,36	1,34	1,33
30–40	1,27	1,25	1,26	1,27	1,25	1,23	1,22	1,26	1,25	1,25

Таблиця 2

Щільність чорнозему опідзоленого на кінець вегетації сільськогосподарських культур, г/см³

Шар ґрунту, см	Варіант досліджу									
	Без добрив	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	Гній 9 т	Гній 13,5 т	Гній 18 т	Гній 4,5 т + N ₂₂ P ₃₄ K ₁₈	Гній 9 т + N ₄₅ P ₆₈ K ₃₆	Гній 13,5 т + N ₆₇ P ₁₀₂ K ₅₄
Горох										
0–10	1,35	1,33	1,36	1,37	1,29	1,26	1,26	1,33	1,29	1,29
10–20	1,33	1,32	1,35	1,35	1,28	1,26	1,24	1,32	1,28	1,26
20–30	1,37	1,36	1,40	1,42	1,32	1,29	1,28	1,36	1,33	1,31
30–40	1,27	1,25	1,27	1,28	1,25	1,24	1,22	1,26	1,24	1,24
Пшениця озима										
0–10	1,26	1,25	1,27	1,28	1,22	1,20	1,20	1,25	1,23	1,22
10–20	1,27	1,28	1,31	1,32	1,26	1,23	1,22	1,29	1,26	1,25
20–30	1,33	1,33	1,35	1,36	1,29	1,26	1,26	1,34	1,31	1,30
30–40	1,25	1,25	1,25	1,26	1,23	1,21	1,21	1,26	1,24	1,23
Кукурудза на силос										
0–10	1,30	1,30	1,32	1,33	1,26	1,24	1,23	1,30	1,27	1,25
10–20	1,33	1,33	1,36	1,37	1,28	1,26	1,25	1,32	1,28	1,27
20–30	1,40	1,39	1,41	1,43	1,33	1,28	1,28	1,38	1,34	1,33
30–40	1,27	1,26	1,27	1,29	1,25	1,23	1,23	1,27	1,24	1,24

никами на ділянках з горохом.

В період вегетації в результаті природної і антропогенної деградації відбулася деформація агрономічно цінної фракції структури та ущільнення ґрунту. При цьому на всіх варіантах спостерігається зростання щільності з глибиною і набуває максимального значення у шарі 20–30 см (табл. 2). Проглядається чітка закономірність: величина ущільнення зростає зі збільшенням норми мінеральних добрив. При застосуванні N₄₅P₄₅K₄₅ ґрунт ущільнюється на 0,09–0,11 г/см³, при збільшенні норми до рівня N₉₀P₉₀K₉₀ та N₁₃₅P₁₃₅K₁₃₅, вона зростає відповідно на 0,08–0,12 та 0,07–0,12 г/см³ порівняно з верхнім шаром (0–10 см).

Застосування у сівозміні органічної та органо-мінеральної систем удобрення зумовлює найменші коливання щільності ґрунту за вегетаційний період.

Проведеними дослідженнями встановлено, що діапазон сезонної трансформації щільності складення чорнозему опідзоленого в орному та підорному шарах може змінюватися від – 0,03 до + 0,09, що вказує на наявність протилежних за характером процесів – ущільнення та розущільнення, характер яких залежить від системи удобрення та технології вирощування сільськогосподарських культур.

Поряд зі щільністю складення ґрунту одним з основних діагностичних показників його фізичного стану є водопроникність – здатність вбирати та пропускати через себе воду, що значною мірою впливає на його водний режим, твердість, щільність, біологічну активність, продуктивність агроценозів. У літературі достатньо матеріалів досліджень водопроникності ґрунту [4, 7, 9],

але залежність її від систем удобрення на окремих типах ґрунтів потребує додаткового вивчення.

За матеріалами наших досліджень (табл. 3) на початку вегетації найнижчою водопроникністю у першу годину спостережень була у варіанті без застосування добрив і становила 157 мм/год. В середньому за 6 год. спостережень вона становила 124 мм/год. У варіантах із застосуванням мінеральних добрив спостерігається зменшення водопроникності з підвищенням їх норми, що можна пояснити процесами диспергування колоїдної фракції та ущільненням ґрунту. В органічній системі удобрення помітно збільшення водопроникності ґрунту з підвищенням норм органічних добрив, що у 2–3 рази інтенсивніше ніж на контролі та у 1,5–1,8 разів більше ніж у варіантах з мінеральними добривами.

Сприяє підвищенню проникнення води сумісне застосування органічних та мінеральних добрив як у першу, так і в наступні години спостереження.

За період вегетації водопроникність ґрунту знизилась на всіх досліджуваних варіантах (табл. 4). Найбільше це проявилось у варіантах з мінеральними системами удобрення, що цілком узгоджується з підвищенням щільності ґрунту.

Висновки. Системи удобрення сільськогосподарських культур у польовій сівозміні суттєво впливають на щільність та водопроникність чорнозему опідзоленого. Підвищені норми мінеральних добрив зумовлюють зростання щільності та погіршення водопроникності ґрунту. Органічні добрива сприяють формуванню оптимальної щільності та підвищенню водопроникності ґрунту, по-

Таблиця 3

Водопроникність чорнозему опідзоленого на початку вегетації сільськогосподарських культур, мм/год

Варіант	Час спостережень, год.					
	1	2	3	4	5	6
Без добрив	157	141	130	115	100	99
$N_{45}P_{45}K_{45}$	211	138	126	121	119	118
$N_{135}P_{135}K_{135}$	267	202	146	104	89	86
Гній 9 т	308	229	208	203	198	196
Гній 18 т	477	410	331	328	323	320
Гній 4,5 т + $N_{23}P_{34}K_{18}$	249	191	162	141	133	128
Гній 13,5 т + $N_{67}P_{102}K_{54}$	472	400	332	322	316	313
HN_{05}	23	17	12	10	10	9

Таблиця 4

Водопроникність чорнозему опідзоленого у кінці вегетації сільськогосподарських культур, мм/год

Варіант	Час спостережень, год.					
	1	2	3	4	5	6
Без добрив	68	61	56	50	44	43
$N_{45}P_{45}K_{45}$	101	66	60	58	57	56
$N_{135}P_{135}K_{135}$	116	88	64	45	39	38
Гній 9 т	154	115	104	101	99	98
Гній 18 т	265	228	184	182	179	178
Гній 4,5 т + $N_{23}P_{34}K_{18}$	125	96	81	70	66	64
Гній 13,5 т + $N_{67}P_{102}K_{54}$	262	222	185	179	176	174
HN_{05}	14	10	8	7	5	5

кращенню його агрофізичних властивостей. За органо-мінеральної системи органічні добрива знижують негативний вплив мінеральних добрив і підтримують щільність та водопроникність чорнозему опідзоленого в оптимальних параметрах.

Література

- Ревут І.Б. Фізика почв / І.Б. Ревут. – Л.: Колос, 1972. – 356 с.
- Бондарев А.Г. Физические и физико-технические основы плодородия почв / А.Г. Бондарев, П.И. Бахтин, А.Д. Воронин // 100 лет генетического почвоведения. – М.: Наука, 1986. – С.178–183.
- Бондарев А.Г. Некоторые пути определения оптимальных параметров и агрофизических свойств почв / А.Г. Бондарев, В.В. Медведев // Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров свойств. – М.: Наука, 1980. – 128 с.
- Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов / В.В. Медведев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 158 с.
- Медведев В.В. Некоторые изменения физических свойств черноземов при обработке / В.В. Медведев. // Почвоведение. – 1979. – №1. – С. 79–81.
- Демиденко О.В. Агрохімічні властивості структурних агрегатів чорнозему в умовах ґрунтозахисного землеробства / О.В. Демиденко, М.К. Шикіла // Вісник аграрної науки. – 2002. – №12. – С.16–22.
- Медведев В.В. О влиянии навоза на структурное и гумусное состояние чернозема типичного / В.В. Медведев, Т.Н. Лактионова, Н.О. Кобзарь // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвід. темат. наук. зб. – Харків: "Штрих", – 2001. – Вип. 62. – С. 21–26.
- Недвіга М.В. Оцінка потенційної здатності чорнозему опідзоленого до агрегації за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні / М.В. Недвіга, Ю.П. Галасун // 36. наук. пр. Уманського національного університету садівництва. – 2013. – Вип. 82. – С. 153–159.
- Королев В.А. Изменение основных показателей плодородия выщелочен-

ных черноземов под влиянием удобрений / В.А. Королев, Л.Д. Старлухова // Почвоведение. – 2004. – №5. – С. 604–611.

References

- Revut I.B. Soil physics / I.B. Revut. – Leningrad: Kolos, 1972. – 356 p.
- Bondarev A.G. Physical and physico-technical basis of soil fertility / A.G. Bondarev, P.I. Bakhtin, A.D. Voronin // 100 years of genetic soil science. – Moscow: Nauka, 1986. – P.178–183.
- Bondarev A.G. Some ways of determining the optimal parameters and soil properties agrophysical / A.G. Bondarev, V.V. Medvedev // Theoretical bases and methods of determining the optimal parameters properties. – Moscow: Nauka, 1980. – 128 p.
- Medvedev V.V. Optimization agrophysical properties chernozems / V.V. Medvedev. – M. Agropromizdat, 1988. – 158 p.
- Medvedev V.V. Some changes in the physical properties of black soil in the processing / V.V. Medvedev. // Soil Science. – 1979. – № 1. – P. 79–81.
- Demidenko O.V. Agrochemical properties of structural units of humus in the soil-farming conditions / O. Demidenko, M.K. Shikula // News of Agrarian Sciences. – 2002. – № 12. – P.16 – 22.
- Medvedev V.V. Influence of manure and humus on the structural condition of a typical chernozem / V.V. Medvedev, T.N. Laktionova, N.O. Kobzar // Agricultural Chemistry and Soil Science. Mizhvid. temat. Sciences. ST. – Kharkiv "Shtrih" – 2001. – V. 62. P. 21–26.
- Nedviga M.V. Evaluation of the potential capacity of podzolic chernozem aggregation with prolonged use of fertilizers in field crop rotation / M.V. Nedviga, Y.P. Galasun // SC. Sciences. etc. Umanskogo natsionalnogo universitetu sadivnitsstva. – 2013. – Vip. 82. – P. 153–159.
- V.A. Korolev Changing the basic parameters of fertility of leached chernozem under the influence of fertilizer / V.A. Korolev, L.D. Starluhova // Soil Science. – 2004. – № 5. – P. 604–611.