

ДИНАМІКА ЗАПАСІВ ВОЛОГИ Й ЇХ ДОСТУПНІСТЬ РОСЛИНАМ У ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Т. В. Євтушенко, аспірант*

А. Д. Балаєв, доктор сільськогосподарських наук

О. Л. Тонха, кандидат сільськогосподарських наук

Висвітлено результати досліджень щодо динаміки запасів продуктивної вологи у чорноземі типовому і їх доступність рослинам в основні фази розвитку кукурудзи на зерно. Встановлено, що глибокий безполицевий обробіток з розпушуванням формує найбільші середньорічні запаси продуктивної вологи у шарах ґрунту 0-100 і 0-200 см, забезпечує гарну водопроникність верхніх шарів для формування запасів вологи в осінньо-зимовий період, високу доступність вологи, безперебійне надходження по капілярах до коренів рослин і раціональне їх використання в період вегетації кукурудзи на зерно.

Запаси продуктивної вологи, глибокий безполицевий обробіток з розпушуванням, водопроникність, доступність вологи.

Вологість ґрунту і запаси в ньому вологи можуть регулюватися меліоративними і агротехнічними заходами. Томсон Л. і Трой Ф. [10] до найбільш поширених способів регулювання запасів вологи у ґрунті віднесли: 1) зрошення в умовах недостатнього зволоження; 2) осушення в умовах надмірного зволоження профілю ґрунту; 3) мульчування для зниження випаровування вологи поверхньою ґрунту; 4) проведення заходів, які покращують накопичення вологи в ґрунтах. Два перших способів регулювання запасів вологи в ґрунтах дорогі і потребують значних капітальних вкладень. Останні значно дешевші і залежать від способів обробітку ґрунту.

Багаточисельними дослідженнями встановлено, що в умовах недостатнього зволоження обробляти ґрунт традиційною оранкою недоцільно через значні втрати вологи за її випаровування з поверхні [2, 3, 6, 8, 9, 10]. Залишена стерня під час використання безполицевого обробітку ґрунту сприяє снігозатриманню і, таким чином, підвищує запаси ґрунтової вологи [3, 4].

Багатьма дослідженнями доведено перевагу безполицевих обробітків перед традиційною оранкою і, особливо, у посушливих умовах [2, 3, 8, 9]. Це пояснюється як більшими запасами вологи, яка накопичується у осінньо-зимовий період, так і зменшенням її випаровування під час вегетації рослин. Дослідженнями встановлено, що найбільш ефективно використовується волога за екологічної системи землеробства і полицево-безполицевого основного обробітку ґрунту в

*Науковий керівник - кандидат сільськогосподарських наук, О. Л. Тонха

© Т.В. Євтушенко, А.Д. Балаєв, О.Л. Тонха, 2015

сівозміні[5]. Тобто, існують різні думки щодо впливу систем обробітку на запаси вологи й її доступність для сільськогосподарських культур.

Мета досліджень – визначити вплив різних систем обробітку ґрунту на динаміку запасів вологи у шарах 0-50, 0-100 і 0-200 см та їх доступність у різні фази розвитку кукурудзи на зерно.

Умови проведення досліджень. Дослідження проводили у ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут» Чернігівської області протягом 2009-2010 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий середньосуглинковий малогумусний на лесі, вміст гумусу в орному шарі – $3,87 \pm 0,13$, в підорному – $3,69 \pm 0,14$. У досліді вивчали чотири варіанти основного обробітку ґрунту: традиційний – оранка на глибину 23–25 см, ґрунтозахисний різноглибинний безполицевий обробіток під різні культури на 23–25 см, ґрунтозахисний мілкий плоскорізний обробіток на 10-12 см, ґрунтозахисний різноглибинний безполицевий обробіток з періодичним розпушуванням під різні культури на 23–25 см. Зразки ґрунту відбирали через кожні 10 см до 50, 100 і 200 см в основні фази росту і розвитку кукурудзи на зерно. У зразках ґрунту визначали: щільність складення методом циліндрів за Качинським та вміст вологи [7].

Результати дослідження та їх аналіз У період вегетації необхідно створювати оптимальні умови вологозабезпеченості ґрунту, оскільки як нестача, так і надлишок вологи негативно впливають на ріст і розвиток рослин. При цьому, оптимізація водно-фізичних умов ґрунтової родючості найтісніше пов'язана з обробітком ґрунту.

У табл. 1 показані середньорічні дані запасів продуктивної вологи за 2009 і 2010 рр. у шарах ґрунту 0-50, 0-100 і 0-200 см на різних варіантах систем обробітку ґрунту. У верхньому 0-50 см шарі за цей період виявлено незначні відмінності запасів вологи за варіантами дослідів та була помітна тенденція (2-4 мм) кращого зволоження ґрунту за глибокого безполицевого обробітку з розпушуванням. Ця тенденція ставала більш помітною у шарі 0-100 см, де на цьому ж обробітку перевага над оранкою і мілким плоскорізним обробітком була достовірною і становила 6-8 мм.

Найбільша різниця між цими варіантами виявлялася в шарі ґрунту 0-200 см, де вона зростала до 10-14 мм. За збільшення глибини обробітку підвищувались запаси вологи в ґрунті, де найбільші показники були на варіанті глибокого безполицевого обробітку з розпушуванням. Потрібно також відзначити, що 2009 рік був більш посушливим і у всіх досліджуваних шарах ґрунту містилися менші запаси вологи, ніж у 2010 році. Разом з тим, на усіх варіантах обробітку у шарі 0-100 см за класифікацією А. Ф. Вадюніної, З. А. Корчагіна вони характеризувалися в середньому за вегетаційний період як добрі [1]

Для оцінки забезпеченості рослин вологою не достатньо мати середні дані її запасів за вегетацію, але й необхідно мати середні дані її запасів за фазами розвитку кукурудзи на зерно, тобто динаміку запасів протягом вегетаційного періоду.

Культура особливо вимоглива до вмісту вологи в ґрунті в першій половині вегетаційного періоду до викидання волоті. Більша частина

запасів вологи формується в осінньо-зимовий період і потім вони поступово витрачаються впродовж вегетаційного періоду не зважаючи на те, що саме у весняно-літній період випадає більша частина опадів.

1. Запаси продуктивної вологи в чорноземі типовому за різних систем обробітку ґрунту, мм

Система обробітку ґрунту	2009 рік			2010 рік		
	Шар ґрунту, см					
	0-50	0-100	0-200	0-50	0-100	0-200
Оранка на 23-25 см	52	120	250	62	128	270
Мілкий плоскорізний на 10-12 см	52	110	244	60	130	266
Глибокий безполицевий на 23-25 см	54	118	248	66	132	274
Глибокий безполицевий на 23-25 см з періодичним розпушуванням	56	126	258	66	136	280

У табл. 2 наведено дані динаміки запасів вологи протягом вегетації кукурудзи на зерно, які свідчать, що на період сходів найбільші запаси у двометровому шарі ґрунту (328 мм) були на варіанті з періодичним розпушуванням нижнього шару. За класифікацією А. Ф. Вадюніної, З. А. Корчагіна [1] на усіх варіантах у метровому шарі вони характеризувались як дуже добрі або близькі до таких значень. Можна відзначити, що варіанти з більшою щільністю верхніх шарів запасали менше вологи в нижніх шарах ґрунтового профілю. Протягом вегетації запаси вологи зменшувались, що пояснюється як її використанням для формування біомаси і врожаю кукурудзи на зерно, так і інтенсивним випаровуванням впродовж вегетаційного періоду. Найбільш суттєво запаси вологи зменшувались від сходів до викидання волоті.

Причому метровий шар і особливо 0-50 см характеризувався більшим зменшенням вологи за двометровий. При цьому безполицеві обробітки забезпечували вищі запаси вологи у верхніх і в цілому у метровому шарі ґрунту за оранку. Найбільшими вони були за глибокого безполицевого обробітку з періодичним розпушуванням, який забезпечував високу водопроникність верхніх шарів для формування запасів вологи в осінньо-зимовий період і раціональне їх використання в період вегетації кукурудзи на зерно.

У другий половині вегетації кукурудзи на зерно запаси вологи в метровому шарі вирівнювались за винятком варіанта з періодичним розпушуванням, який мав перевагу особливо у глибоких шарах. У цілому запаси продуктивної вологи у метровому шарі були задовільними. Також потрібно відзначити, що варіант з мілким безполицевим обробітком поступався іншим обробіткам за запасами вологи у двометровому шарі ґрунту, хоча у верхньому 0-50 см шарі істотної різниці між варіантами не виявлено.

Важливо для характеристики доступної вологи і умов росту та розвитку рослин знати зміни вологості і особливо в її періоди менше

розриву капілярів (ВРК), коли вона стає менш рухомою і доступною рослинам.

2. Динаміка запасів продуктивної вологи в чорноземі типовому за різних систем обробітку ґрунту, мм

Система обробітку ґрунту	Фаза розвитку рослин і шари ґрунту, см											
	сходи			викидання волоті			молочна стиглість			повна стиглість		
	0-50	0-100	0-200	0-50	0-100	0-200	0-50	0-100	0-200	0-50	0-100	0-200
Оранка на 23-25 см	8 2	16 4	32 2	5 8	126	26 8	36	92	218	52	112	232
Мілкий плоско-різний на 10-12 см	7 8	16 0	31 6	6 0	126	26 6	36	88	216	52	106	226
Глибокий без поли-цевий на 23-25 см	8 1	16 4	32 0	6 2	128	26 8	38	92	220	56	112	236
Глибокий без поли-цевий на 23-25 см з періодичним розпушуванням	8 2	17 0	32 8	6 0	136	27 8	42	96	228	58	115	244

Для оцінки умов росту і розвитку кукурудзи на зерно потрібно врахувати не лише запаси вологи в ґрунті, їх динаміку, але й доступність її рослинам. Відомо, що доступною для рослин вважають вологу, вміст якої перевищує вологість в'янення (ВВ) і називають її продуктивною. Але й вона має різну рухомість, а отже доступність рослинам. Найбільш рухомою вважають вологу за її вмісту більше вологості розриву капілярів (ВРК). За вологості ґрунту більше ВРК не порушується суцільність потоку вологи в капілярах і це забезпечує безперебійне надходження її по капілярах до коренів рослин.

На рисунку показана динаміка вмісту вологи в ґрунті та її доступність рослинам за період вегетації кукурудзи на зерно. На початку вегетаційного періоду (сходи) вологість ґрунту в шарі 0-50 см має найвищі значення в діапазоні активної вологи від найменшої вологоємності (НВ) до ВРК. Вологість ґрунту була достатньо високою за усіх систем обробітку ґрунту і в період викидання волоті, що свідчить про достатнє забезпечення вологою у цей відповідальний період росту і розвитку кукурудзи на зерно.

У другій половині вегетації умови вологозабезпечення рослин змінилися, відбулося підсушування ґрунту і його вологість зменшилась нижче значень ВРК, за винятком варіанта глибокого безполіцевого обробітку з періодичним розпушуванням, де вологість становила 14,1%. Таким чином, на цьому варіанті доступність вологи залишилась високою і вона могла безперебійно надходити по капілярах до коренів рослин.

У період повної стиглості за рахунок опадів і припинення водоспоживання рослинами вологість ґрунту підвищилась і стала більшою ВРК. З обробітків переважав за цим показником глибокий безполицевий обробіток над мілким і оранкою.

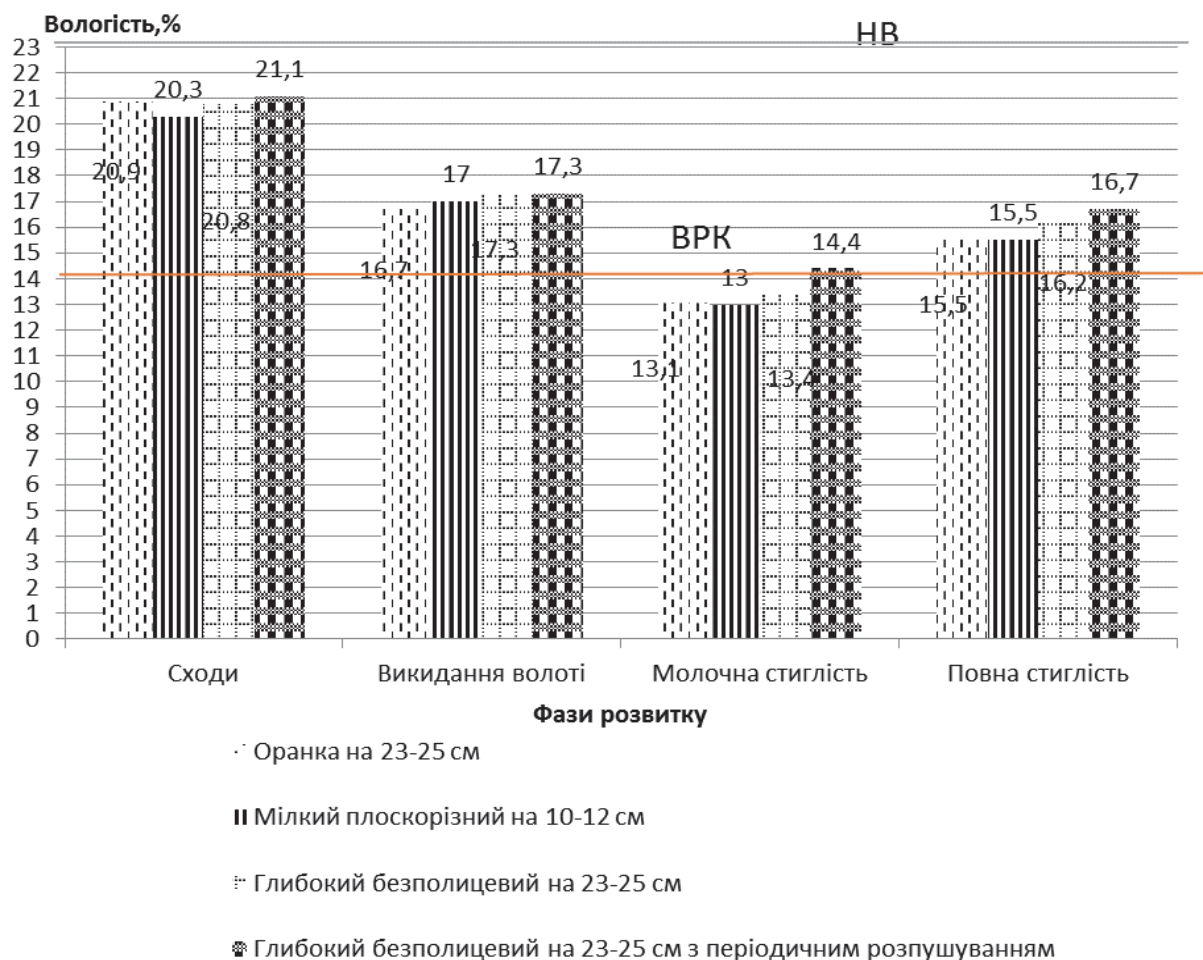


Рис. Динаміка вмісту води й її доступності у чорноземі типовому в основні фази розвитку кукурудзи на зерно за різних систем обробітку ґрунту, 2009-2010 рр.

Висновки. Найбільші середньорічні запаси продуктивної води у шарах ґрунту 0-100 і 0-200 см спостерігали за глибокого безполицевого обробітку з розпушуванням, які становили 118-132 і 258-280 мм, що більше за оранку і мілкий безполицевий обробіток на 6-8 і 10-14 мм. Ця сама система обробітку забезпечувала високу водопроникність верхніх шарів для формування запасів води в осінньо-зимовий період і доступність води, безперервне надходження по капілярах до коренів рослин і раціональне їх використання в період вегетації кукурудзи на зерно.

Список літератури

1. Вадюнина А. Ф. Методы исследования физических свойств и грунтов / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагин. – М.: Высш. шк., 1973. – 395 с.
2. Єщенко В. О. Агрофізичні показники родючості чорнозему опідзоленого за різних способів і глибин основного обробітку ґрунту /

В. О. Єщенко, Л. М. Кононенко // Агрохімія і ґрунтознавство. Спец. випуск до VII з'їзду УТГА. – Кн. 2. – Харків, 2006. – С. 61–64.

3. Медведєв В. В. Новітні ґрунтоохоронні технології і технічні засоби в землеробстві / В. В. Медведєв // Агрохімія і ґрунтознавство. Спец. випуск до VIII з'їзду УТГА. – Кн. 1. – Харків: КП Друкарня №13, 2010. – С. 87–97.

4. Охорона ґрунтів / [Шикун М. К., Гнатенко О. Ф., Петренко Л. Р., Капштик М. В.]. – 2-ге вид., випр. – К.: Знання, 2004. – 398 с.

5. Танчик С. П. Вплив систем землеробства на вміст доступної вологи в ґрунті в полі буряків цукрових Правобережного Лісостепу України/ С. П. Танчик, С. М. Сальніков // Науковий вісник НУБіП України. – № 183. – Ч. 2.–2013. – С. 123–128.

6. Blevins R. L. Influence of no tillage on soil moisture/ R.L.Blevins, D.Cook, S.H.Phillips // Phillips Agronomy Journal. – № 63. – 1971. – P.593–596.

7. CEN ISO/TS 17892-1:2004 Геотехнічні дослідження та випробування. Лабораторні дослідження ґрунту. Ч. 1. Визначення вмісту води.

8. Gbadamosi J. Impact of different tillage practices on soil moisture content, soil bulk density and soil penetration resistance in oyo metropolis, Oyo state, Nigeria. / J. Gbadamosi // Transnational Journal of Science and Technology September 2013 edition Vol.3, №9. – P. 50–55.

9. Kanwar R. S. Effect of tillage systems on the variability of soil water tensions and soil water content transactions of ASAE / R.S. Kanwar // № 32. – 2003. – P. 605–610.

10. Soil compressibility and penetrability of an Oxisol from southern Brazil, as affected by long-term tillage systems/ M.Veiga, R.Horn, D.J. Reinert, [et. all]// Soil and Tillage research. – 2007. – № 92.– P.104–113.

Приведены результаты исследования динамики запасов продуктивной влаги в черноземе типичном и их доступность растениям в основные фазы развития кукурузы на зерно. Установлено, что глубокая плоскорезная обработка с почвоуглублением формирует наибольшие среднегодовые запасы продуктивной влаги в слоях почвы 0-100 и 0-200 см, обеспечивает хорошую водопроницаемость верхних слоев для формирования запасов влаги в осенне- зимний период, высокую доступность влаги, непрерывное поступление по капиллярам к корням растений и рациональное их использование в период вегетации кукурузы на зерно.

Запасы продуктивной влаги, глубокая плоскорезная обработка с почвоуглублением, водопроницаемость, доступность влаги.

In the article presents the results of studies of the dynamics of productive moisture in typical black soil and their availability to plants in the main phases of development of corn. Deep non plow tillage form the largest average moisture reserves of the soil layers 0-100 and 0-200 cm, provides good water permeability of the upper layers to form a reserve of moisture in autumn and winter, high availability of water, continuous flow through the capillaries to the roots plants and their rational use in the growing corn.

Productive moisture, deep non plow tillage form the largest average, water permeability, availability of water.