

UDK: 581.11:631.82:633.15

Anatoliy V. Bykin,  
Oleksiy V. Tarasenko

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

## **SUPPLIES OF MOISTURE FOR CORN PER APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS AND DIRECT SOWING**

**Abstract.** *The effect of fertilizers on supplies moisture for maize for direct sowing and conventional tillage was researched. Supplies of moisture during the growing season of the crop did not significantly differ in variants, but the efficiency of their use increased in a direct proportion to the norm of mineral fertilizers. Thus, on the formation of 1 g of dry matter was used 324 g of the soil water in the control variant. At the same time application of  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$  it was 218. However, delay of the plants growing in the early stages for direct sowing the yield was lower at 0,69-0,90 t/ha compared with traditional tillage and grain moisture was higher at 0,22-3,02 %.*

**Keywords:** *mineral fertilizers, maize, supplies of moisture, direct sowing, traditional tillage.*

УДК: 581.11:631.82:633.15

А. В. Быкин,  
О. В. Тарасенко

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины*

## **ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРЯМОМ ПОСЕВЕ**

*Исследовано влияние минеральных удобрений на влагообеспеченность растений кукурузы при прямом посеве и традиционной обработке почвы. Запасы влаги в течение вегетации культуры в этих условиях существенно не отличались, однако эффективность их использования возрастала прямо пропорционально к норме минеральных удобрений. Так, на контроле на формирование 1 г сухого вещества использовалось 324 г влаги. В свою очередь, при внесении  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$  этот показатель составлял 218. Однако из-за задержки роста растений на начальных этапах при прямом посеве урожайность была ниже на 0,69-0,90 т / га по сравнению с традиционной обработкой, а влажность зерна – выше на 0,22-3,02 %.*

**Ключевые слова:** *минеральные удобрения, кукуруза на зерно, запасы влаги, прямой посев, традиционная обработка почвы*

УДК: 581.11:631.82:633.15

А. В. Бикін,

О. В. Тарасенко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України***ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА ВНЕСЕННЯ  
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА ПРЯМОГО ПОСІВУ**

Досліджено вплив мінеральних добрив на вологозабезпечення рослин кукурудзи за прямого посіву та традиційного обробітку ґрунту. Виявлено, що запаси вологи протягом вегетації культури за цих умов істотно не відрізнялися, проте ефективність їх використання зростала прямо пропорційно до норми мінеральних добрив. Так, у контролі на формування 1 г сухої речовини використовувалось 324 г води, а за внесення  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$  цей показник становив 218. Однак через затримку росту рослин на початкових етапах за прямого посіву урожайність була нижчою на 0,69-0,90 т/га порівняно із традиційним обробітком, а вологість зерна – вищою на 0,22-3,02 %.

**Ключові слова:** мінеральні добрива, кукурудза на зерно, запаси вологи, прямий посів, традиційний обробіток ґрунту.

**Вступ.** У кліматі Земної кулі намітилася тенденція до потепління. Установлено, що за останні 100 років температура повітря зросла на 0,5 °С (Потенціал..., 1998). Відповідне зростання континентальності клімату характерне для умов сучасної України. У зв'язку з цим важливою видається необхідність раціонального використання ґрунтової вологи разом із підвищенням рівня продуктивності сільськогосподарських культур. Для вирішення цих завдань ефективними є технології нульового обробітку та прямого посіву, що підтвердили результати досліджень зарубіжних та вітчизняних науковців (Інтенсифікація..., 2012).

Нульова технологія обробітку ґрунту зводить до мінімуму механічний вплив на поверхневий шар і, як результат, випаровування вологи значно знижується. Так, за даними Черепанова Г. Г. (Черепанов Г. Г., 1994), втрати за проходження цього фізичного процесу за вегетацію культури становили 41 мм, що на 150 мм менше порівняно із традиційною системою обробітку. Крім того, за впровадження прямого посіву інфільтрація води зростала майже в три рази (Гассен Д., 1996). У свою чергу, оранка руйнує систему капілярів ґрунту, які сприяють швидкому поглинанню опадів. Варто зазначити, що відсутність «плужної подошви» за прямого посіву сприяє капілярному підняттю вологи з нижніх шарів у верхні.

Зменшення випаровування, зростання інфільтраційної здатності і можливість «підземного зрошення» за прямого посіву сприяє кращому вологозабезпеченню культури. Так, Collares et al. (Compactação..., 2008), Streck et

al. (Relações..., 2008) встановили, що різниця між умістом продуктивної вологи за традиційної та нульової систем обробітку може становити 36-45% на користь останньої. Булигін С. Ю. (Булигін С. Ю., 2004) та Піковська О. В. (Піковська О. В., 2012) звернули увагу на те, що найбільша різниця між показниками характерна для шару ґрунту 0-20 см. Учені пояснювали це явище зниженням температури поверхні на ділянках із нульовим обробітком за рахунок рослинних решток.

Разом з тим, для ефективного впровадження прямого посіву у виробництво необхідними є ґрунтовні дослідження впливу мінеральних добрив на вологозабезпечення сільськогосподарських культур, зокрема і кукурудзи.

**Метою досліджень** було вивчення впливу різних норм мінеральних добрив на вологозабезпечення кукурудзи за прямого посіву порівняно з традиційною технологією обробітку. **Об'єкт дослідження** – запаси вологи у темно-сірому опідзоленому ґрунті. **Предмет досліджень** – вологонакопичення у шарі 0-100 см та його використання протягом вегетації кукурудзи.

**Методика досліджень.** Дослідження по агрохімічній оцінці використання різних норм добрив за прямого посіву кукурудзи на зерно проводили протягом 2011-2012 рр. у досліді кафедри агрохімії та якості рослинництва ім. О. І. Душечкіна НУБіП України у господарстві ТОВ «Біотех ЛТД» с. Городище Бориспільського району Київської області. Площа облікової ділянки – 100 м<sup>2</sup>, повторність досліду – трикратна. На дослідному полі вирощували гібрид Емілію F1 (оригінатор – KWS).

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений грубопилувато-легкосуглинковий на лесі, який характеризувався слабокислою реакцією ґрунтового розчину, підвищеним умістом мінеральних сполук азоту, високим ступенем забезпечення рухомими сполуками фосфору і калію та середнім – обмінними кальцієм та магнієм.

Прямий посів насіння кукурудзи здійснювали сівалкою Super Walter W1770. Також до схеми досліду включено традиційний обробіток ґрунту, який складався з таких операцій: дискування попередника (10-12 см), зяблева оранка (25-27 см), передпосівна культивация (10-12 см), сівба (4-5 см).

У дослідженнях використовувались стандартні добрива, зокрема аміачну селітру (ГОСТ 2-85), амофос (ГОСТ 18918-85), калій хлористий (ГОСТ 4568-95), сульфат магнію (ГОСТ 4523-77). У контрольному варіанті добрива не вносили. Норми мінеральних добрив кратно зростали від N<sub>30</sub>P<sub>25</sub>K<sub>25</sub>Mg<sub>15</sub> до N<sub>120</sub>P<sub>100</sub>K<sub>100</sub>Mg<sub>60</sub> з кроком N<sub>30</sub>P<sub>25</sub>K<sub>25</sub>Mg<sub>15</sub>. Відбір зразків рослин кукурудзи, проведення біометричних вимірів та лабораторних аналізів здійснено відповідно до існуючих методик.

**Результати досліджень.** У перші роки застосування прямого посіву кукурудзи спостерігався позитивний вплив цієї технології на водний режим темно-сірого опідзоленого ґрунту. Так, у фазу сходів рослин запаси вологи у шарі 0-20 см були вищими на 11-26 % порівняно з цим показником за традиційного обробітку (табл.1). Це явище обумовлено позитивним впливом решток культури попередника на поверхні ґрунту за прямого посіву.

**1. Вплив добрив на запаси вологи у темно-сірому опідзоленому ґрунті та вологозабезпечення кукурудзи на зерно за прямого посіву, 2011-2012 рр.**

Варіант досліджу	Запаси вологи у шарі 0-20 см (фаза сходів)		Запаси вологи у шарі 0-100 см (фаза 9-10 листків)		Витрата вологи з ґрунту за вегетаційний період, т/га			Суха біомаса, т/га	КВ**	
	мм	% до ТО*	мм	% до ТО	із ґрунтових запасів	за рахунок опадів	всього		г/г	% до ТО
Без добрив (контроль)	29,0	+26,4	117	+6,48	555	3307	3862	11,9	324	+16,6
N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>25</sub> Mg <sub>15</sub>	29,2	+15,4	126	+6,81	550		3857	13,7	281	+13,0
N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> Mg <sub>30</sub>	29,2	+22,0	135	+18,9	517		3823	15,6	246	+13,1
N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> Mg <sub>45</sub>	28,2	+22,4	133	+21,0	590		3896	15,8	247	+23,7
N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub> Mg <sub>60</sub>	27,5	+11,3	132	+15,9	563		3870	17,8	218	+18,5

% до ТО\* – зміна показника відносно аналогічного у варіанті з традиційним обробітком

КВ\*\* – коефіцієнт вологоспоживання – г вологи / г сухої речовини

За прямого посіву у фазу 9-10 листків запаси вологи у шарі 0-100 см були вищими на 6,48-21,0 % порівняно із цим показником за традиційного обробітку. Ця тенденція сприяла оптимізації вологозабезпечення рослин кукурудзи у критичний період (між фазами викидання волоті – цвітіння) (Косолап М. П., 2011). Варто зазначити, що за прямого посіву запаси вологи в метровому шарі у варіантах із внесенням мінеральних добрив були вищими на 9-18 мм порівняно з аналогічними показниками у контролі. Причиною цьому було збільшення листового індексу кукурудзи з 3,89 до 4,62 у варіантах з добривами, що суттєво змінювало мікроклімат поля.

Установлено, що за прямого посіву витрати ґрунтової вологи не відрізнялись істотно у варіантах досліджу, а ефективність її використання обернено пропорційно залежала від норми мінеральних добрив. Так, у контролі на формування 1 г сухої речовини використовувалося 324 г води. У свою чергу, за внесення N<sub>120</sub>P<sub>100</sub>K<sub>100</sub>Mg<sub>60</sub> цей показник становив 218. Це означає, що мінеральні добрива суттєво підвищили вміст колоїдно-зв'язаної води в листках, що зумовило зниження інтенсивності транспірації. Крім того, оптимізація живлення рослин сприяла зростанню продуктивності фотосинтезу і, відповідно, накопичення сухої речовини проходило більшими темпами, ніж втрата вологи. Учені, які займалися вивченням впливу мінеральних добрив і типу обробітку на зазначені вище показники, отримали подібні закономірності у своїх дослідях (Шикула Н. К., 1990).

Характер зміни запасів вологи за профілем ґрунту вказує на те, що різниця між показниками за прямого посіву і традиційного обробітку є істотною у всьому метровому шарі (рис. 1). Ця закономірність простежувалася на початку та в середині вегетації кукурудзи. Зокрема, у фазу 9-10 листків за прямого посіву запаси вологи були вищими в 1,4 разу у шарі 0-100 см порівняно із традиційним обробітком. Поступово до фази технічної стиглості показники вирівнювалися.

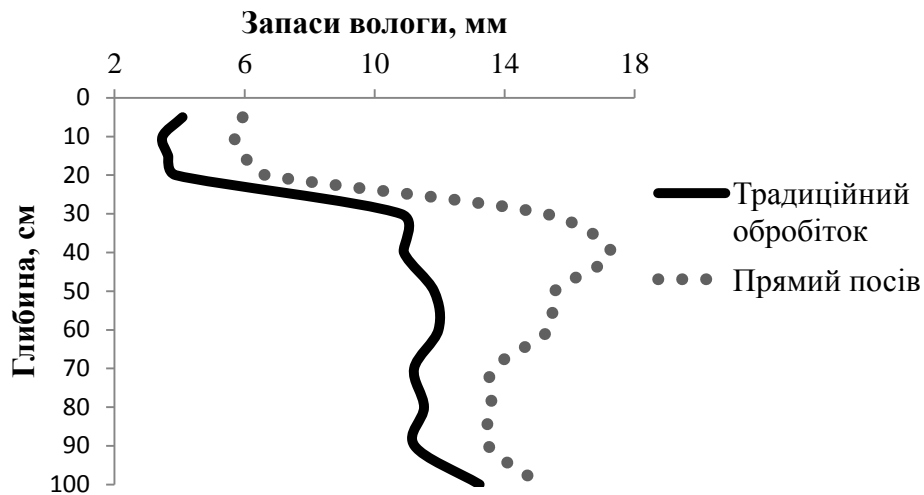


Рис. 1. Залежність запасів ґрунтової вологи (мм) у метровому шарі ґрунту від глибини у фазу 9-10 листків за внесення  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$  та різних типів обробітків

Не звертаючи уваги на деякі оптимальні показники водного режиму за прямого посіву, урожайність була нижчою на 0,30-0,93 т/га, ніж за традиційного обробітку. Причиною цього була низка інших факторів, зокрема підвищена щільність ґрунту і повільне прогрівання його поверхневого шару навесні. За умов погіршення цих фізичних параметрів, рослини кукурудзи істотно відставали у рості та розвитку, у результаті чого спостерігалось пізніше входження у фазу технічної стиглості порівняно з традиційним обробітком. Як наслідок, вологість зерна була вищою за прямого посіву, особливо у 2011 р. (рис. 2).

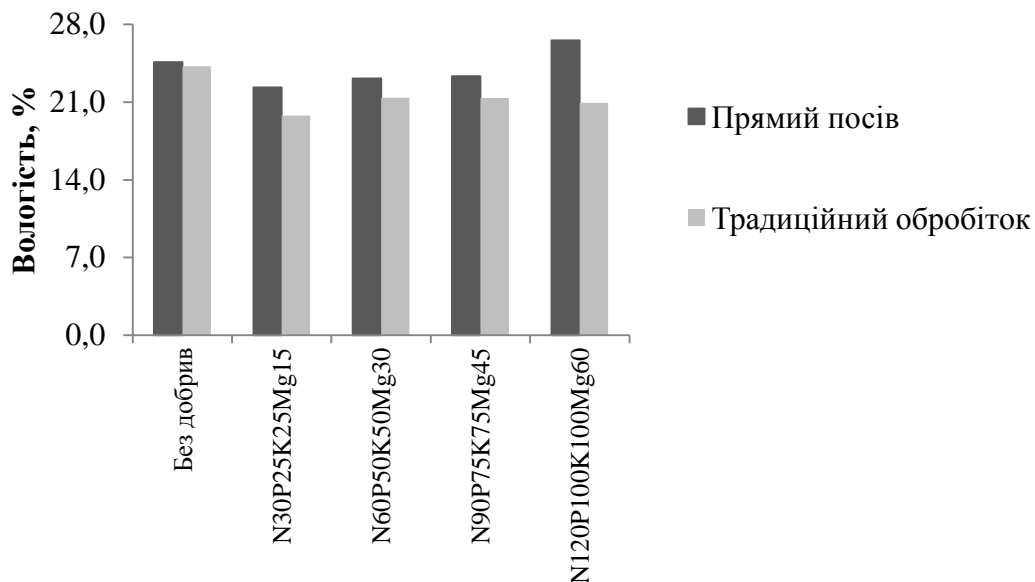


Рис. 2. Залежність вологості зерна від норми добрив і типу обробітку ґрунту

**Висновки.** За прямого посіву відбувалась оптимізація водного режиму темно-сірого опідзоленого ґрунту, зокрема у шарі 0-20 см у фазу сходів та у метровому – під час цвітіння. Внесення мінеральних добрив обумовлювало більш ефективне використання ґрунтової вологи. Не звертаючи уваги на це, вологість зерна була нижчою за традиційного обробітку, а врожайність – вищою.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

**Булигін С. Ю.** Особливості зволоження чорнозему звичайного за «нульовою» технологією вирощування польових культур / С. Ю. Булигін, Н. А.Пасічник, М. І. Байдюк // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 4. – С. 59-63.

*Buligin S. Yu., 2004, "Osoblivosti zvolozhennya chornozemu zvichaynogo za «nulovoyu» tehnologiyu viroschuvannya polovih kultur", Visnik agrarnoyi nauki, № 4, P. 59-63.*

**Гассен Д.** Прямой посев дорога в будущее / Д. Гассен, Ф. Гассен // Aldeia Sul. – 1996. – 207 с.

*Hassen D., 1996, "Pryatoyu posev doroha v budushche", Aldeia Sul, 207 p.*

**Косолап М. П.** Система землеробства no-till / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – К., 2011. – 372 с.

*Kosolap M. P., 2011, "Systema zemlerobstva no-till", K., 372 p.*

**Інтенсифікація** технологій вирощування кукурудзи на зерно – гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га: практичні рекомендації. – Дніпропетровськ, 2012. – 31 с.

*Intensyfikatsiya tekhnolohiy vyroshchuvannya kukurudzy na zerno – harantiya stabilizatsiyi urozhaynosti na rivni 90-100 ts/ha: praktychni rekomendatsiyi, Dnipropetrovs'k, 31 p.*

**Піковська О. В.** Оцінка запасів продуктивної вологи чорнозему звичайного за різних систем обробітку ґрунту [Електронний ресурс] / О. В. Піковська // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів та природокористування України. – 2012. – № 6. – С. 35. – Режим доступу до журналу: [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012\\_6/12pov.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_6/12pov.pdf).

*Pikovs'ka O. V., 2012, "Otsinka zapasiv produktyvnoyi volohy chornozemu zvychaynoho za riznykh system obrobitku gruntu" [Elektronnyy resurs], Naukovi dopovidi Natsional'noho universytetu bioresursiv ta pryrodokorystuvannya Ukrainy, № 6, P. 35, Rezhym dostupu do zhurnalu: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012\_6/12pov.pdf.*

**Потенциал** обрабатываемых земель США по секвестрации углерода / [Р. Лэй, Дж. М. Кимл, Р. Ф. Фоллет и др.]. – Челси, 1998. – 128 с.

*Ley R., Kyml Dzh. M., Follet R. F., 1998, "Potentsyal obrabatuvaemikh zemel' USA po sekvestratsyyi uhleroda", Chelsy, 128 p.*

**Черепанов Г. Г.** Нулевая обработка почвы: итоги исследований и опыт применения. Обзорная информация / Г. Г. Черепанов. – М.: НИИТЭИагропром, 1994. – С. 3-16.

*Cherepanov H. H., 1994, "Nulevaya obrabotka pochvy: itohy yssledovanyu y opyt pryumenenyya. Obzornaya ynformatsyya", M., NYYTEYahroprom, P. 3-16.*

**Шикула Н. К.** Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия / Н. К. Шикула, Г. В. Назаренко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.

*Shykula N. K., 1990, "Mynymal'naya obrabotka chernozemov y vosproyzvodstvo ykh plodorodyya", M., Ahropromyzdat, 320 p.*

**Compactação** de um Latossolo induzida pelo tráfego de máquinas e sua relação com o crescimento e produtividade de feijão e trigo. / [Collares G. L., Reinert D. J., Reichert J. M. et al.] // R. Bras. Ci. Solo. – 2008. – № 32. – P. 933-942.

**Relações** do parâmetro S para algumas propriedades físicas de solos do Sul do Brasil / [Streck, C. A., Reinert D. J.; Reichert J. M. R. et al.] // R. Bras. Ci. Solo. – 2008. – № 32. – P. 2063-2072.

**Рекомендовано до друку:** с.н.с. УЛЯБП АПК, канд. с.-г. наук  
Т. М. Широбокова