

*Annotation. Influence of mineral nutrition and drip irrigation on growth and development of hybrid cucumber Angelina F1. Set the effect of elements of mineral nutrition and drip irrigation on growth and development of hybrid cucumber Angelina in south-western steppes of Ukraine.*

УДК 631.4/8:633.41 (477.83)

**В. І. ЛОПУШНЯК**, кандидат с.-г. наук, в. о. професора  
Львівський національний аграрний університет  
e-mail: Vasyll@mail.ru

## **ДИНАМІКА АГРОФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Розглянуто динаміку фізичної будови та щільності темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом різних систем удобрення за десять років досліджень. Встановлено позитивний вплив на основні агрофізичні показники органічної системи удобрення та органо-мінеральної із насиченням 15 т/га сівозмінної площі.*

**Вступ.** Незважаючи на те, що агрофізичний стан ґрунту не забезпечує рослини факторами росту й розвитку, він впливає на водні, теплові і повітряні властивості, що позначається на формуванні врожаю сільськогосподарських культур й рівні біопродуктивності ґрунтів.

Останнім часом багато наукових праць присвячують впливу різних способів обробітку ґрунту на динаміку агрофізичних показників. Водночас – незначною є кількість публікацій, де показано динаміку агрофізичних показників під впливом добрив. Якщо виняткова роль органічних добрив та органічної речовини у створенні оптимальних агрофізичних показників не викликає сумніву [1], то щодо впливу мінеральних добрив на агрофізичний стан, особливо за умови довготривалого їх застосування, дані досить суперечливі. Деякі дослідники дотримуються думки, що внесення мінеральних добрив у великих дозах впливає негативно на агрофізичні властивості ґрунту [3]. Інші вважають, що з підвищенням продуктивності сівозміни цей негативний вплив повністю нівелюється внаслідок стимуляції розвитку рослин, зростання інтенсивності надходження кореневих і післяжнивних решток, що сприяє нагромадженню органічної речовини у ґрунті [4; 5].

Аналіз літературних джерел показує, що вивчення фізичної будови (шпаруватості) ґрунту проводилося переважно за різних обробіток ґрунту та на ґрунтах підзолистого типу ґрунтоутворення або чорноземах. Повідомлень стосовно зміни загальної шпаруватості й ступеня аерації темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом удобрення в Західному регіоні України порівняно мало.

Незважаючи на нечисленні й суперечливі наукові повідомлення, очевидним є те, що характер і спрямованість зміни фізичних властивостей ґрунту залежать від системи й тривалості застосування добрив. З огляду на недостатнє відображення у науковій літературі та важливість агрофізичних показників у формуванні оптимальних параметрів родючості ґрунту ми оцінювали вплив систем удобрення на загальну шпаруватість темно-сірого опідзоленого ґрунту, капілярну і некапілярну пористість, а також визначали ступінь аерації.

**Матеріали та методика досліджень.** Динаміку агрофізичних властивостей темно-сірого опідзоленого ґрунту вивчали у польовому стаціонарному досліді кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії Львівського національного аграрного університету. Короткоротаційна зерно-просапна плодозмінна сівозмінна змодельована із чотирьох культур із таким чергуванням: пшениця озима – цукрові буряки – ярий ячмінь з підсівом багаторічних трав – конюшина лучна.

Дослід закладено у 1984 році з поступовим входженням у сівозміну полем цукрових буряків. З 2000 р. схему досліді вдосконалили: тепер вона передбачає 1) контроль (без добрив); 2) мінеральну систему удобрення  $N_{390}P_{210}K_{430}$  (сума NPK-1030); 3) органо-мінеральну систему удобрення  $N_{390}P_{207}K_{430}$ , з них  $N_{270}P_{150}K_{260}$  внесено з мінеральними

добривами (сума NPK-1027, насиченість сівозміни органічними добривами 6,25 т/га сівозмінної площі); 4) органо-мінеральну систему удобрення N<sub>390</sub>P<sub>210</sub>K<sub>427</sub> (сума NPK-1027), з них внесено з мінеральними добривами N<sub>100</sub>P<sub>170</sub>K<sub>170</sub>, насиченість сівозміни органічними добривами 12,5 т/га; 5) органо-мінеральну систему удобрення N<sub>390</sub>P<sub>210</sub>K<sub>427</sub> (сума NPK-1027), з них внесено з мінеральними добривами N<sub>50</sub>P<sub>85</sub>K<sub>110</sub>, ступінь насичення органічними добривами 15,0 т/га сівозмінної площі; 6) органічну систему удобрення N<sub>390</sub>P<sub>210</sub>K<sub>427</sub> (сума NPK-1027), ступінь насичення органічними добривами 17,5 т/га. Із мінеральних добрив у досліді використовували суперфосфат простий гранульований, калійну сіль, які вносили в основне удобрення. Азотні добрива (аміачну селітру) вносили під передпосівний обробіток і в підживлення. Як органічні добрива в основне удобрення під цукрові буряки використовували напівперепрілий соломистий гній великої рогатої худоби, редьку олійну на сидерати і солому зернових культур (озимої пшениці). Площа дослідної ділянки – 400 м<sup>2</sup>, облікової – 374 м<sup>2</sup>, повторність досліду – триразова, розміщення ділянок систематичне.

Агрофізичні показники досліджували за загальноприйнятими методиками: фізичну будову – пікнометричним методом у шарі 0-100 см у дворазовій повторності; динаміку щільності у зразках ґрунту, відібраних у триразовій повторності за допомогою бора Качинського.

**Результати досліджень.** Окремі автори повідомляють, що оптимальна загальна шпаруватість темно-сірих опідзолених ґрунтів у верхньому шарі (0-10 см) коливається у значних межах 48,5 – 56,5 %, у шарі 20-30 см – 45,1 – 48,3 % від загального об'єму [2].

Таблиця 1

**Вплив системи удобрення на фізичну будову темно-сірого опідзоленого ґрунту у полі цукрових буряків, %\*, (середнє за 2001-2010 рр.)**

№ п/п	Шар ґрунту, см	Фаза вегетації цукрових буряків					
		перед сівбою		перед змиканням рядків		перед збиранням врожаю	
1	0-10	51,5	39,2	51,1	46,2	53,4	38,5
	11-20	49,2	27,9	48,5	38,4	50,4	31,7
	21-30	46,2	26,1	46,2	32,7	46,6	22,2
	31-60	47,0	30,5	46,6	31,4	46,4	20,3
	61-80	46,6	30,3	46,5	30,6	46,2	19,8
	81-100	46,2	30,8	46,1	28,4	46,1	15,6
2	0-10	52,3	39,7	51,2	46,7	53,8	39,0
	11-20	50,0	32,2	49,6	38,9	50,8	32,0
	21-30	46,5	28,8	46,5	32,8	47,0	23,5
	31-60	47,0	31,8	46,6	31,8	46,6	20,5
	61-80	46,6	31,5	46,6	30,6	46,5	20,0
	81-100	46,2	30,8	46,2	29,0	46,2	16,0
3	0-10	52,7	40,4	51,9	48,4	53,7	39,0
	11-20	50,3	35,3	50,0	39,2	51,2	34,1
	21-30	47,1	30,9	46,6	34,0	47,0	24,5
	31-60	47,0	32,2	46,7	31,8	46,7	20,8
	61-80	46,6	32,0	47,0	30,7	46,6	20,1
	81-100	46,3	30,9	46,2	29,4	46,2	16,2
4	0-10	53,4	42,0	51,9	50,2	54,2	38,1
	11-20	50,8	36,3	50,4	39,7	51,5	34,1
	21-30	47,2	32,1	47,3	34,7	47,3	25,4
	31-60	47,3	32,6	46,9	32,0	46,9	20,8
	61-80	46,7	32,7	46,6	30,7	46,7	20,2
	81-100	46,3	31,0	46,3	30,0	46,3	16,4
5	0-10	54,2	42,6	52,2	51,9	54,2	39,2
	11-20	50,7	36,8	50,4	40,5	51,6	34,6
	21-30	47,4	32,8	47,3	34,6	47,7	26,0
	31-60	47,4	33,0	46,9	32,2	46,9	21,0
	61-80	47,0	33,1	46,6	30,8	46,6	20,2
	81-100	46,5	31,0	46,5	30,4	46,4	16,8
6	0-10	54,5	43,6	52,7	52,2	54,5	39,8
	11-20	51,1	38,0	50,8	43,7	51,9	35,0
	21-30	47,7	33,0	47,4	34,7	48,1	26,3
	31-60	47,4	33,2	46,9	32,5	47,0	21,2
	61-80	47,0	33,3	46,6	30,8	46,6	20,4
	81-100	46,0	31,1	46,5	30,8	46,5	17,0

\*Примітка: 1 – загальна шпаруватість, 2 – ступінь аерації.

За результатами наших досліджень встановлено, що система удобрення цукрових буряків значно впливає на основні агрофізичні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту, зокрема його фізичну будову (табл. 1). Уже перед сівбою цукрових буряків у варіантах, де вносили органо-мінеральні добрива, ми спостерігали суттєве зниження показника загальної пористості ґрунту. У верхньому (0-10 см) шарі він переважив контроль на 1,2-2,7 %, причому зі збільшенням частки органічних добрив загальна шпаруватість зростала. У глибших шарах ґрунту ця тенденція (з певними незначними відхиленнями, збереглася).

Варіант, де застосовували мінеральну систему удобрення (варіант 2), відзначався певним поліпшенням фізичної будови ґрунту за профілем порівняно з контрольним варіантом. Найвищі показники загальної шпаруватості спостерігали в усі фази вегетації у варіанті 6, де застосовували органічну систему удобрення. Зауважимо, що перед змиканням рядків у всіх варіантах досліді і в усіх шарах ґрунту до 60 см спостерігали зниження загальної шпаруватості.

Ступінь аерації відображав загальну тенденцію щодо динаміки шпаруватості ґрунту.

На основі отриманих експериментальних даних (табл. 2) встановлено, що у полі цукрових буряків щільність темно-сірого опідзоленого ґрунту коливається у значних межах як за варіантами досліді, так і за глибиною.

Таблиця 2

**Динаміка щільності темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом різних систем удобрення за періодами росту й розвитку цукрових буряків, середнє за 2001-2010 рр., г/см<sup>3</sup>**

Варіант досліді	Шар ґрунту	Фаза вегетації		
		перед сівбою	під час змикання рядків	перед збиранням врожаю
1	0-10	1,28	1,29	1,23
	11-20	1,34	1,36	1,31
	21-30	1,42	1,42	1,41
	31-60	1,40	1,41	1,41
	61-80	1,41	1,41	1,42
	81-100	1,42	1,42	1,42
2	0-10	1,26	1,28	1,22
	11-20	1,32	1,33	1,30
	21-30	1,41	1,41	1,40
	31-60	1,40	1,41	1,41
	61-80	1,41	1,41	1,41
	81-100	1,42	1,42	1,42
3	0-10	1,25	1,27	1,22
	11-20	1,31	1,32	1,29
	21-30	1,40	1,41	1,40
	31-60	1,40	1,41	1,41
	61-80	1,41	1,40	1,41
	81-100	1,42	1,42	1,42
4	0-10	1,23	1,27	1,21
	11-20	1,30	1,31	1,28
	21-30	1,40	1,40	1,39
	31-60	1,39	1,40	1,40
	61-80	1,41	1,41	1,41
	81-100	1,42	1,42	1,42
5	0-10	1,21	1,26	1,21
	11-20	1,30	1,31	1,28
	21-30	1,39	1,39	1,38
	31-60	1,39	1,40	1,40
	61-80	1,40	1,41	1,41
	81-100	1,41	1,41	1,42
6	0-10	1,20	1,25	1,20
	11-20	1,29	1,30	1,27
	21-30	1,38	1,39	1,37
	31-60	1,39	1,40	1,40
	61-80	1,40	1,41	1,41
	81-100	1,41	1,41	1,41

Показник щільності в усіх варіантах дослідів і в усі фази вегетації був у верхньому шарі 0-10 см в межах оптимального (1,2 – 1,3 г/см<sup>3</sup>). Із глибиною щільність суттєво зростала (на 0,20 – 0,22 г/см<sup>3</sup>) і переважала оптимальні показники. Уже на глибині 21-30 см щільність у контрольному варіанті сягала 1,42 г/см<sup>3</sup> і далі з глибиною майже не змінювалася. Такі самі показники щільності спостерігали за використання мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення із насиченням органічними добривами до 12,5 т/га сівозмінної площі.

Застосування органо-мінеральної та органічної систем удобрення (варіанти 5 і 6) забезпечувало деяке (0,1-0,2 г/см<sup>3</sup>) зниження показника щільності на глибині 20-30 см і нижче. Таку залежність простежували і у фазі змикання рядків із невеликою відмінністю. Абсолютні показники щільності у цей період відзначалися певним збільшенням порівняно з періодом перед сівбою цукрових буряків. Глибше за 60 см показники щільності майже не змінювалися впродовж вегетації і були в межах 1,41-1,42 г/см<sup>3</sup>. Перед збиранням врожаю цукрових буряків щільність ґрунту знижувалася у незначних межах на 0,2-0,3 г/см<sup>3</sup> у верхньому 0-10 см шарі.

**Висновки.** Різні системи удобрення істотно впливали на формування щільності і фізичної будови темно-сірого опідзоленого ґрунту. Застосування органо-мінеральної системи удобрення, особливо органічної, сприяє формуванню показників щільності, близьких до оптимальних. Мінеральна система удобрення не оптимізувала показники щільності ґрунту, що суттєво позначалося на інших агрофізичних показниках. Цукрові буряки сприяють загальному ущільненню ґрунту під час вегетації. Перед збиранням врожаю спостерігали певне зменшення щільності, що зумовлено, не стільки біологічними особливостями культури, скільки збільшенням вологості ґрунту під кінець вегетації, що призводить до його розпушування.

Досліджуваний темно-сірий опідзолений ґрунт вирізняється певним зростанням щільності уже на глибині 21 см, яка глибше майже не змінюється, в тому числі і під впливом органічних добрив.

#### Список використаних літературних джерел

1. Драган М. І. Агрегатний склад сірого лісового ґрунту за різних агротехнічних заходів / М. І. Драган, В. І. Гамалей, О. Г. Любич // Вісник аграрної науки. – 2009. – №2. – С. 11-16.
2. Єщенко В. О. Характер зміни структури ґрунту у польових зерно-бурякових сівозмінах різної спеціалізації / В. О. Єщенко // Землеробство. – 1988. – Вип. 63. – С. 23-25.
3. Мартинович Н. И. Влияние систематического применения удобрений в зерносвекловичном севообороте на агрофизические свойства и водный режим почвы / Н. И. Мартинович, Л. И. Мартинович // Агрохимия. – 1992. – №10. – С. 49-55.
4. Влияние длительного применения удобрений и их последствие на физические свойства агродерново-подзолистой почвы / В. Г. Минеев, Н. Г. Гомонова, А. С. Манучаров, Г. М. Зенова // Проблемы агрохимии и экологии. – 2010. – № 2. – С. 3-9.
5. Овчинникова М. Ф. Дифференциация свойств почвы и продуктивность агроценозов при длительном применении различных систем удобрений / М. Ф. Овчинникова, Н. Г. Гомонова, Г. М. Зенова // Почвоведение. – 2005. – №1. – С. 104-112.

*Аннотація.* Рассмотрена динамика физического строения и плотности тёмно-серой оподзоленной почвы под влиянием различных систем удобрения за десять лет исследований. Установлено положительное влияние на основные агрофизические показатели органической системы удобрения и органо-минеральной с насыщением 15 т/га площади севооборота.

*Annotation.* The dynamics of physical structure and solidity of dark-grey podzoiil soil under the influence of different fertilization systems during 10 investigation years was considered. The positive influence based on agrophysical indicators of organic fertilization system and organic and mineral crop rotation area with application of 15 tons per hectare was determined.