

soluble substances – “Modnytsia” (17,05 %; Vp – 16,8 %), sugars – “Ozhydaniie” (11,69 %; Vp – 16,8 %), titrated acids – “Solidarnist” (1,79 %; Vp – 14,9 %). The taste qualities indicator of fruits is defined. The maximum sugar-acid index was determined in fruits of “Melitopolska purpurna” and “Modnytsia” varieties – 8,9... 9,3 RU. It was found that for all studied components of the chemical composition of cherry fruits the dominant influence on the formation of their fund had weather conditions during research years (factor A) with a share of influence – 40,8–61,9 %.

Key words: *cherry fruits, variety, sugar-acid index, variability, dry soluble substances, sugars, titrated acids.*

УДК 631.582:631.434

DOI 10.31395/2415-8240-2020-96-1-432-443

ВПЛИВ НАСИЧЕННЯ КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН ЗЕРНОФУРАЖНИМИ КУЛЬТУРАМИ НА ОКРЕМІ АГРОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОДІЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО

С. В. УСИК, кандидат сільськогосподарських наук

В. О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

О. Б. КАРНАУХ, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

У статті представлено результати досліджень з визначення впливу короткоротаційних сівозмін з різним насиченням зернофуражними культурами (соя, ячмінь ярий, кукурудза) у поєднанні із вирощуванням основної технічної культури у бурякосіючій зоні буряком цукровим на об'ємну масу та агрономічно цінну структуру чорнозему опідзоленого в шарі ґрунту 0–30 см.

Ключові слова: короткоротаційні сівозміни, агрофізичні показники, щільність ґрунту, агрономічно цінна структура, соя, ячмінь ярий, кукурудза, буряк цукровий.

Постановка проблеми. У сучасних умовах в аграрному секторі за останніх два десятиріччя спостерігається стійка тенденція переходу від великотоварного виробництва до таких, що базуються на відносно невеликих наділах землі та навіть до одноосібного господарювання. Такій формі господарювання характерне вирощування вузького набору, так званих високо ліквідних культур, зазвичай зернових, зернобобових і технічних [1, 2]. От тому й тут на допомогу їм прийдуть сівозміни із короткою ротацією. Нині у науковому середовищі накопичено вже вдосталь джерел літератури, що містять результати досліджень що до запровадження короткоротаційних сівозмін різної спеціалізації практично для умов кожної окремо взятої зони [3].

Проте не досить достатньо висвітлено дослідження про насичення п'ятипільних сівозмін зернофуражними культурами у поєднанні із основною технічною культурою в бурякосіючих районах Лісостепу буряком цукровим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Численними дослідженнями встановлено, що пріоритетом оцінки будови орного шару є об'ємна маса ґрунту – комплексний показник, який найбільш повно відображає усю сукупність фізичних властивостей ґрунту.

На основі огляду літературних джерел [4] розглянуто вплив показників щільності ґрунту на ґрунтові умови росту й розвитку рослин буряку цукрового, розкрито механізм всебічної дії щільного, переущільненого і пухкого ґрунту на формування врожайності коренеплодів та зроблено висновок, що щільність ґрунту, її підтримання протягом вегетації буряку цукрового в межах оптимальної величини є основною і вирішальною запорукою для одержання стабільних і високих урожаїв. Не менш важливий агрофізичний показник родючості чорнозему опідзоленого – структура ґрунту, яка може розглядатись як регулятор комплексу ґрунтових умов життя рослин через фізичний стан

ґрунту, тобто через його щільність, водний і тепловий режим та пов'язані з ними умови мікробіологічної діяльності та утворення доступних для рослин поживних речовин [5].

На структуру ґрунту може впливати вирощування різних за біологічними особливостями і технологією вирощування сільськогосподарських культур, які в спадній здатності до структуроутворення можна поставити у такому порядку: багаторічні бобово-злакові травосумішки – багаторічні бобові трави – однорічні бобово-злакові сумішки – озимі зернові культури – ярі зернові та зернобобові – льон – кукурудза – картопля, коренеплоди [6]. Вважається, що найгірший вплив на структуру ґрунту мають просапні культури, тому, що при збільшенні в структурі посівних площ просапних кількість агрегатів у шарі ґрунту 0–30 см хоч і незначно, але зменшується [7].

Методика досліджень. Вивчення сівозмін із короткою ротацією на кафедрі загального землеробства Уманського НУС проводиться на базі стаціонарного дослід з 1992 року, проте у 2010 році окремі варіанти були реформовані заміною гороху на сою та зміною набору і чергуванням зернових у окремих сівозмін виключенням кукурудзи на силос.

Загальна площа ділянки – 168 м², облікової – 80 м². Розміщення варіантів в досліді – систематичне при триразовій повторності. Агротехнологія вирощування культур загальноприйнята для регіону. Ґрунт – чорнозем опідзолений важкого гранулометричного складу.

Загальна схема досліді включає 17 варіантів сівозмін але для детального вивчення взяті лише окремі – № 9, 12, 15, 16 та 17 (табл. 1), де частка просапних за рахунок кукурудзи становить відповідно 20, 40, 60, 80 та 100 %. Ці сівозміни між собою різнилися як складом культур, так і їх чергуванням, маючи при цьому одне спільне поле буряку цукрового, який у досліді використовувався як тестова культура і на посівах якого проводили визначення впливу сівозмінного фактору на окремі показники фізичного стану ґрунту.

Табл. 1. Схема досліджу

Номер сівозміни	Номер поля і культури в порядку чергування				
	перше	друге	третє	четверте	п'яте
9	соя	ячмінь ярий	соя	ячмінь ярий	буряк цукровий
12	соя	ячмінь ярий	кукурудза	ячмінь ярий	буряк цукровий
15	соя	кукурудза	кукурудза	ячмінь ярий	буряк цукровий
16	кукурудза	кукурудза	кукурудза	ячмінь ярий	буряк цукровий
17	кукурудза	кукурудза	кукурудза	соя (із міжряддям 45)	буряк цукровий

Результати досліджень. У дослідженнях насичення сівозмін кукурудзою мало позначалось на щільності ґрунту у полі буряку цукрового в середині їх вегетації (табл. 2).

Табл. 2. Щільність ґрунту в орному шарі на період змикання листя в міжряддях буряків цукрових, г/см³

Номер сівозміни	2014 р.				Кое-фіцієнт варіації (V), %	2015 р.				Кое-фіцієнт варіації (V), %
	Шар ґрунту, см					Шар ґрунту, см				
	0-10	10-20	20-30	0-30		0-10	10-20	20-30	0-30	
9	1,18	1,22	1,27	1,22	7,64	1,20	1,26	1,30	1,25	7,74
12	1,17	1,23	1,24	1,21	7,91	1,21	1,25	1,29	1,25	6,71
15	1,16	1,21	1,25	1,21	8,22	1,20	1,24	1,30	1,25	7,09
16	1,16	1,20	1,26	1,21	8,07	1,19	1,27	1,27	1,24	7,24
17	1,18	1,21	1,27	1,22	7,10	1,22	1,29	1,30	1,27	7,15

Так, наприклад, у 2014 році щільність ґрунту в шарі 0–10 см була однаковою (1,18 г/см³) у сівозміні № 9 та 17, що мають відповідно 20 та 100 % просапних культур. На 0,02 г/см³ меншою і також однаковою вона була у

варіантах 15 та 16 що мають по 60 та 80 % просапних. У шарі 10–20 см відмічено деяке підвищення щільності ґрунту, проте різниця між варіантами ніяк не вкладається у логічний зв'язок із структурою посівних площ. Оскільки, наприклад 1,21 г/см³ відмічено у варіантах, що відрізняються кількістю просапних на 40 %. Із збільшенням глибини відбору зразків об'ємна маса ґрунту має схильність підвищуватись, проте різниці між варіантами тут немає, як не було у верхніх шарах. Знову ж таки, за дивним збігом обставин найбільше та однакове значення (1,27 г/см³) у цьому році зафіксовано у варіантах № 9 та 17, що мають відповідно 20 та 100 % просапних культур. Тоді як у варіантах 12, 15 та 16, ці показники були відповідно 1,24; 1,25 та 1,26 г/см³. І як короткий підсумок: середні значення у шарі 0–30 см, між собою відрізняються лише на 0,01 г/см³.

Не було відмічено закономірних змін об'ємної маси ґрунту і у 2015 році. Так, наприклад у верхньому шарі крайні значення цього показника (1,19 та 1,22 г/см³) були отримані у варіантах що мають 80 та 100 % просапних, а у нижньому (10–20 см) шарі це було притаманно варіантам № 15 та 17, із просапними у кількості 60 та 100 %. Шар ґрунту 20–30 см у цьому році характеризувався найвищим значенням щільності яка сягнула 1,30 г/см³ у варіантах № 9, 15 та 17, що за рахунок кукурудзи містили відповідно 20, 60 та 100 % просапних. Подібна відсутність закономірних змін фізичного стану ґрунту відмічено і у 0–30-сантиметровому шарі.

Додавши до вище вказаного відносно низьке значення коефіцієнта варіації у кожному варіанті протягом обох років досліджень, можна із впевненістю сказати, що щільність ґрунту в орному шарі на період змикання листків у міжряддях буряку цукрового ніяким чином не пов'язана із насиченням сівозмін просапними культурами.

Стосовно структурного стану ґрунту, то проаналізувавши вміст агрономічно цінної структури (10–0,25 мм) в орному шарі на період змикання листків у міжряддях буряку цукрового (табл. 3), можна відмітити, що у 2014

році в усіх шарах ґрунту вміст структурних агрегатів змінювався незалежно від частки культур у структурі посівних площ.

Табл. 3. Вміст агрономічно цінної структури (10–0,25 мм) в орному шарі на період змикання листків у міжряддях буряку цукрового, %

Номер сівозміни	2014 р.				Кое-фіцієнт варіації (V), %	2015 р.				Кое-фіцієнт варіації (V), %
	Шар ґрунту, см					Шар ґрунту, см				
	0–10	10–20	20–30	0–30		0–10	10–20	20–30	0–30	
9	73,8	72,0	69,5	71,8	5,09	72,4	71,9	70,4	71,6	4,23
12	73,0	71,8	68,7	71,2	5,73	71,9	70,8	69,5	70,7	4,35
15	75,1	73,4	70,4	73,0	5,51	73,1	72,0	71,3	72,1	4,54
16	74,9	73,1	70,1	72,7	5,48	71,5	70,1	69,0	70,2	4,12
17	74,4	72,9	71,2	72,8	4,67	72,8	71,7	70,1	71,5	5,41

Так, наприклад у сівозміні № 9 взагалі при відсутності кукурудзи у шарі ґрунту 0–10 см відмічено 73,8 % агрономічно цінних агрегатів. При розширенні посівів цієї культури за рахунок сої та ячменю ярогоу варіанті № 15 збільшення ґрунтових агрегатів становить 1,3 %. Тоді як при подальшому збільшенні кукурудзи до трьох полів (варіант № 17) лише 0,6 %. Теж саме відмічено і у шарах 10–20 та 20–30 см. Тому й в результаті середні значення по варіантах в шарі 0–30 см стають практично однакові.

У 2015 році відмічено теж саме явище, а тому воно й не потребує глибокого аналізу по окремих шарах ґрунту. Достатньо лише в підсумку зупинитись на середньому в шарі 0–30 см. І тут видно, що при частці просапних 20 % у сівозміні № 9 та 100 % у сівозміні № 17 зафіксовано однаковий показник. Цей факт можна пояснити тим, що на чорноземі опідзоленому, який характеризується високою буферністю, вплив зовнішніх сил на фізичний стан ґрунту короткий, і це дає можливість спеціалізувати сівозміни і вирощувати

такі культури, як кукурудзу та буряк цукровий без відчутної їх негативної дії [8], що саме й має місце в проведених дослідженнях.

Висновки. 1. При насиченні п'ятипільних сівозмін просапними культурами на 20–100 % відмічено відсутність закономірних змін щодо щільності орного шару ґрунту та вмісту в ньому агрономічно цінної структури.

2. Коефіцієнт варіації (V) у кожному із варіантів по щільності ґрунту та вмісту агрономічно цінної структури, згідно прийнятої градації, знаходиться у межах до 10 %, що свідчить про незначне варіювання, а тому можна констатувати факт стабільності цих показників у короткочасних сівозмінах з різним насиченням просапними культурами.

Література

1. Єщенко В. О., Опришко В. П., Копитко П. Г. Сівозміни лісостепової зони / за ред. В. О. Єщенка. Умань, Уманське ВПП, 2007. 176 с.

2. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В. Ф. Сайка і П. І. Бойка, Київ, Аграрна наука, 2002. 145 с.

3. Бойко П. І., Коваленко Н. П. Науково-іноваційні аспекти сівозмін. Вісник аграрної науки. 2006. № 5. С. 24–28.

4. Мірошник І. А., Цюк О. А., Фурман В. А., Вдовиченко В. К. Щільність ґрунту і врожайність цукрових буряків. *Науковий вісник НАУ*. 2002. № 47. С. 30–35.

5. Качинский Н. А. Структура почвы. М.: МГУ, 1963. 99 с.

6. Воробьев С. А. Севообороты интенсивного земледелия. Москва Колос, 1979. 368 с.

7. Лебедь Є. М. Водний режим і структурний стан ґрунту в зернових сівозмінах та їх продуктивність. *Землеробство: зб. наук. пр.* 1980. Вип. 51. С. 33–39.

8. Єщенко В. О., Опришко В. П. Екологічні основи проектування польових сівозмін. *Біолого-екологічні основи вирощування сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України*. 1994. С. 31–36.

References

1. Yeshchenko, V. O., Opryshko, V. P., Kopytko, P. G. (2007). *Crop rotations of the forest-steppe zone*. Uman. 176 p. (in Ukrainian)
2. Saiko, V. F., Boyko, P. I. (2002). *Crop rotations in agriculture of Ukraine*. Kyiv: Agrarian Science, 145 p. (in Ukrainian)
3. Boyko, P. I., Kovalenko, N. P. (2006). Scientific and innovative aspects of crop rotations. *Bulletin of Agricultural Science*, no. 5, pp. 24–28. (in Ukrainian)
4. Miroshnyk, I. A., Tsyuk, O. A., Furman, V. A., Vdovichenko, V. K. (2002). Soil density and sugar beet yield. *Scientific Bulletin of NAU*, 2002, no. 47, pp. 30–35. (in Ukrainian).
5. Kachinsky, N. A. (1963). *Soil structure*. Moscow: Moscow State University, 99 p. (in Russian)
6. Vorobyov, S. A. (1979). *Crop rotations intensive farming*. Moscow: Kolos, 368 p. (in Russian)
7. Lebed, E. M. (1980). Water regime and structural condition of soil in grain crop rotations and their productivity. *Agriculture*, no. 51, pp. 33–39. (in Ukrainian)
8. Yeshchenko, V. O., Opryshko, V. P. (1994). Ecological bases of field crop rotation design. *Biological and ecological bases of cultivation of agricultural crops in the conditions of the Forest-steppe of Ukraine*, pp. 31–36. (in Ukrainian)

Аннотация

Усык С. В., Ещенко В. Е., Карнаух А. Б.

Влияние насыщения короткоротационных севооборотов зернофуражными культурами на отдельные агрофизические показателей плодородия чернозема оподзоленного

Представлены результаты полевых исследований по определению влияния короткоротационных севооборотов на плотность и агрономически ценную структуру чернозема оподзоленного. Севообороты были с различным

насыщением зернофуражными культурами (соя, ячмень, кукуруза) в сочетании с выращиванием основной технической культурой свеклой сахарной. Насыщение севооборотов кукурузой мало отразилось на плотности почвы в поле сахарной свеклы, в середине ее вегетации.

В 2014 году плотность почвы в слое 0–10 см была одинаковой ($1,18 \text{ г/см}^3$) в севооборотах № 9 и 17, имеющие соответственно 20 и 100 % пропашных культур. На $0,02 \text{ г/см}^3$ меньше и также одинаковой была она в вариантах 15 и 16 имеющие по 60 и 80 % пропашных. В слое 10–20 см разница между вариантами также никак не была связана с изменением структуры посевных площадей. На глубине 20–30 см отмечено некоторое повышение объемной массы почвы, однако, различия между вариантами здесь также не было, как и в верхних слоях. Поскольку одинаковое значение ($1,27 \text{ г/см}^3$) в этом году зафиксировано в вариантах № 9 и 17, имеющих соответственно 20 и 100 % пропашных культур. И как краткий итог: средние значения в слое 0–30 см, между собой отличаются только на $0,01 \text{ г/см}^3$.

Не было отмечено закономерных изменений объемной массы почвы и в 2015 году. В слое почвы 0–10 см крайние значения этого показателя ($1,19$ и $1,22 \text{ г/см}^3$) были получены в вариантах имеющих 80 и 100 % пропашных. А в низшем (10–20 см) слое это было характерно для вариантам № 15 и 17, с пропашными в количестве 60 и 100 %. Слой почвы 20–30 см в этом году характеризовался высоким значением плотности которая достигла $1,30 \text{ г/см}^3$ и была одинаковой в вариантах № 9, 15 и 17, которые за счет кукурузы содержали соответственно 20, 60 и 100 % пропашных. Отсутствие закономерных изменений физического состояния почвы было отмечено и в 0–30 сантиметровом слое.

Структурное состояние почвы в пахотном слое, на период смыкания листьев в междурядьях сахарной свеклы, менялся независимо от доли культур в структуре посевных площадей.

В 2014 году в севообороте № 9 вообще при отсутствии кукурузы в слое почвы 0–10 см отмечено 73,8 % агрономических ценных агрегатов. При

расширении посевов этой культуры за счет сои и ячменя в варианте № 15 увеличение грунтовых агрегатов составляет 1,3%. Тогда как при дальнейшем расширении посевов кукурузы до трех полей (вариант № 17) только 0,6 %. То же самое отмечено и в слоях 10–20 и 20–30. Поэтому и в результате средние значения по вариантам в слое 0–30 см были практически одинаковыми.

В 2015 году отмечено то же самое явление а потому оно и не требует глубокого анализа по отдельным слоям почвы, а достаточно лишь в итоге остановиться на среднем в слое 0–30 см. В этом случае при доле пропашных 20 % в севообороте № 9 и 100 % в севообороте № 17 зафиксировано одинаковый показатель. Учитывая относительно низкое значение коэффициента вариации в каждом варианте в течение двух лет исследований, можно с уверенностью сказать, что плотность и структурное состояние почвы в пахотном слое на период смыкания листьев в междурядьях сахарной свеклы никоим образом не связана с насыщением севооборотов пропашными культурами.

Ключевые слова: короткоротационные севообороты, агрофизические показатели, плотность почвы, агрономически ценная структура, соя, ячмень, кукуруза, сахарная свекла.

Annotation

Usyk S. V., Yeshchenko V. O., Karnaukh O. B.

Influence of short-term crop rotations' saturation with fodder-grain crops on separate agrophysical fertility indices of podzolic chernozem

The results of the research on the determination of short-term crop rotations' influence with different saturation of fodder-grain crops (soybeans, barley, maize) in combination with the cultivation of the main industrial crop in the beet sowing area with sugar beets on the bulk density and agronomically valuable structure of chernozem in the soil layer of 0–30 cm.

Saturation of crop rotations with maize had little effect on soil density in the field of sugar beets in the middle of their growing season. In 2014, the soil density in the layer of 0–10 cm was the same (1,18 g/cm³) in crop rotation № 9 and 17, which have 20 and 100 % of tilled crops, respectively. It was 0,02 g/cm³ smaller and also the same in the variants 15 and 16 having 60 and 80 % of tilled crops. In the 10–20 cm layer, the difference between the variants was also not related to the change in the structure of sown areas. At a depth of 20–30 cm, the bulk density of soil tends to increase, but there is no difference between the variants, as it was in the upper layers. The same value (1,27 g/cm³) this year was recorded in the variants № 9 and 17, which have 20 and 100 % of tilled crops respectively. And as a summary: the average values in the layer of 0–30 cm differ only by 0,01 g/cm³.

There were no natural changes in the bulk density of soil in 2015. In the soil layer of 0–10 cm the extreme values of this index (1,19 and 1,22 g/cm³) were obtained in variants with 80 and 100% of tilled crops. And in the lower layer (10–20 cm) it was typical for the variants № 15 and 17, with 60 and 100% of tilled crops. The soil layer of 20–30 cm this year was characterized by the highest value of density which reached 1,30 g/cm³ and was the same in the variants № 9, 15 and 17, which due to corn contained 20, 60 and 100% of tilled crops, respectively. A similar absence of regular changes in the physical condition of the soil was observed in the 0–30 cm layer.

The structural condition of the soil in the arable layer, during the period of leaf closure in the row spacing of sugar beets changed regardless of the share of crops in the structure of sown areas.

In 2014, in crop rotation № 9 in general, in the absence of maize in the soil layer 0–10 cm, 73,8 % of agronomically valuable units were observed. When expanding the plantings of this crop due to soybeans and barley in the variant № 15, the increase in soil aggregates is 1,3 %. Whereas with a further increase in maize to three fields (variant № 17) only 0,6 %. The same is noted in layers of 10–20 and 20–30. Therefore, as a result, the average values of the variants in the layer of 0–30 cm are almost the same.

In 2015, the same phenomenon was noted and therefore it does not require in-depth analysis of individual layers of soil, and it is enough to stop at the average layer of 0–30 cm. In this variant the same index was recorded in the crop rotation № 9 with the 20 % share of tilled crops and in the crop rotation Nr 17 with the 100 % share of tilled crops. Taking into account the relatively low value of the variation coefficient in each variant during both years of research, it is safe to say that the density and structural condition of the soil in the arable layer for the period of leaf closure in the row spacing of sugar beets is in no way related to the saturation of crop rotations with the tilled crops.

Key words: *short-term crop rotations, agrophysical indices, soil density, agronomically valuable structure, soybeans, barley, maize, sugar beets.*

УДК 633.15:631.81

DOI 10.31395/2415-8240-2020-96-1-443-456

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ КУКУРУДЗИ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ЕЛЕМЕНТИ СТРУКТУРИ УРОЖАЮ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Л. М. ШИНКАРУК, *аспірант*

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААНУ

У статті наведені результати досліджень з вивчення впливу позакореневого підживлення кукурудзи у такі фази вегетації: 10 листків, викидання волоті та після цвітіння на тлі основного удобрення – $N_{80}P_{40}K_{60}$, $N_{120}P_{60}K_{100}$ та $N_{160}P_{80}K_{140}$. Найбільшу площу листової поверхні отримали у варіанті дослід з внесенням мікродобрив (Рексолін ABC + Maize boost) + карбамід 5% + сульфат магнію 5% на фоні $N_{160}P_{80}K_{140}$ у фазі 10 листків. Найвищу масу 1000 зерен забезпечило підживлення: мікродобрива (Рексолін