

УДК 633.173:631.4

О.Г. Любич, кандидат сільськогосподарських наук
 ННЦ "ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН"

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ЩІЛЬНОСТІ ҐРУНТУ

У статті висвітлено результати трирічних досліджень стосовно впливу щільності верхнього (0-10 см) шару ґрунту на схожість насіння та урожайність проса. Виявлено функціональний взаємозв'язок між оптимальними значеннями щільності сірого лісового легкоуглинистого ґрунту ($1,30 - 1,40 \text{ г/см}^3$), польовою схожістю насіння та продуктивністю культури.

Ключові слова: просо, продуктивність, щільність ґрунту, схожість насіння.

Основою багатоопераційних технологій вирощування сільськогосподарських культур є створення сприятливих ґрунтових умов, які відповідали б вимогам біології розвитку рослин.

Оптимізація параметрів щільності ґрунту шляхом проведення різних агрозаходів із його обробітку, а також догляду за посівами сприяє поліпшенню ґрунтових умов. У агрономічній практиці, як писав В.В. Докучаєв, зниження урожаїв сільськогосподарських культур найчастіше пов'язане не тільки з нестачею елементів живлення, але й з несприятливими фізичними умовами ґрунту. Тому, якого б рівня інтенсифікації не досягла агрономічна наука, повноцінні умови для росту й розвитку рослин складуться тоді, коли буде вирішена проблема оптимізації агрофізичних показників і, зокрема, щільності [8].

Важливість такого показника як щільність ґрунту у технології вирощування проса обумовлена, у першу чергу, біологічними особливостями культури, адже дрібне насіння (маса 1000 зерен – 6-8 г) для швидкого і дружного проростання вимагає тісного контакту з ґрунтом, чого не можна досягти у випадку сівби у пухкий шар.

І.Б. Ревут, С.І. Долгов, С.О. Модіна [3, 6] відмічають, що негативні умови, які виникають за вирощування рослин у надто пухкому ґрунті зводяться, в основному, до того, що за низької об'ємної маси зменшується об'ємна концентрація ґрунтової вологи і поживних речовин, які розчинені у ній. У результаті цього: а) рослини повинні розвивати потужнішу кореневу систему; б) пухкий ґрунт дає сильну усадку, із-за чого може пошкоджуватись молоде коріння, воно обривається, порушується його контакт із твердою фазою і в період переходу від гетеротрофного до автотрофного живлення рослини не забезпечуються вологою, в результаті чого на 20-25% знижується польова схожість [1].

Регулювання щільності ґрунту та створення сприятливих умов для проростання насіння можливо забезпечити різними видами механічних обробіток. Зазвичай точна і якісна сівба досягається за вихідних значень щільності складення ґрунту $1,2-1,3 \text{ г/см}^3$ та домінуванням у посівному шарі вмісту агрономічно цінних структур не менше 60-70% [4]. Як правило, щільність складення ґрунту в природних умовах варіює у ширшому інтервалі, що не завжди відповідає вимогам культури.

Серед наукових джерел є дані, що для сірого лісового легкоуглинистого ґрунту оптимальні па-

раметри щільності для зернових колосових культур знаходяться в інтервалі $1,1-1,4 \text{ г/см}^3$ [7], в той же час для проса такі еталонні значення у літературі практично не зустрічаються.

Метою досліджень було вивчення впливу щільності ґрунту на формування елементів продуктивності проса та встановлення оптимальних показників щільності ґрунту у технології вирощування.

Матеріали та методи досліджень. Для досягнення поставленої мети у 2009-2011 рр. було закладено лабораторні та польові досліді. Польові дослідження проводили у тимчасовому досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ "Інститут землеробства НААН". Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий крупнопилувато-легкоуглинистий з вмістом гумусу в 0-30 см шарі (за Тюрнімом) 1,08-1,20%; загального азоту – 0,04 - 0,06 %, рухомого фосфору – 11,4-14,6, обмінного калію – 8,0-10,0 мг/100 г ґрунту; $\text{pH}_{\text{сол}}$ – 5,2-5,6; сума ввібраних основ – 6,5-6,9 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 63-68%.

Задані параметри щільності верхнього (0-10 см) шару ґрунту створювали штучним шляхом на ізольованих площадках розміром $1 \times 1 \times 0,30 \text{ м}$ без порушення будови орного шару ґрунту. Насіння, із розрахунку 350 шт./ м^2 схожих насінин загортали у ґрунт на глибину 3 см, ширина міжрядь 15 см, повторність досліді п'ятиразова. Схема досліді наводиться в таблиці 1.

Вплив і значення щільності вивчали як у контексті цілісної технології вирощування культури, так і в спеціально змодельованому досліді в камеральних умовах, де для порівняння брали чотири культури, просо, гречку, ячмінь та пшеницю. Перед тим, як висіяти насіння, у бюксах були задані такі параметри щільності ґрунту: 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; $1,5 \text{ г/см}^3$. Пророщування насіння проводили у дворазовому повторенні. Інші фактори, які могли позначитись на процесах проростання насіння, були вирівняні.

Результати досліджень. Як видно на фотознімку (рис. 1), у період появи сходів реакція рослин на щільність субстрату, у якому проростає насіння, була різною (рис. 1). Так, на 10-й день за щільності ґрунту $1,1 \text{ г/см}^3$ сходів жодної з дослідних культур отримано не було. Незадовільними були енергія проростання та схожість насіння за щільності $1,2 \text{ г/см}^3$. Оптимальні значення щільності, з урахуванням особливостей біології проростання насіння, для проса і



а



б



б



г

Рис. 1

Вплив щільності складення сірого лісового ґрунту на енергію проростання і схожість насіння зернових культур: а-просо, б-гречка, в-ячмінь, г-пшениця бюкс №1 – 1,1 г/см³; 2 – 1,2г/см³; 3 – 1,3г/см³; 4 – 1,4г/см³; 5 – 1,5г/см³.

Таблиця 1

Вплив щільності ґрунту на польову схожість насіння і врожайність проса

Щільність ґрунту, г/см ³	Рік						У середньому за 2009-2011 рр.	
	2009		2010		2011			
	густота сходів, шт./м ²	схожість насіння, %	густота сходів, шт./м ²	схожість насіння, %	густота сходів, шт./м ²	схожість насіння, %	густота сходів, шт./м ²	схожість насіння, %
1,10-1,15	180	51,4	145	41,4	138	39,4	154	44,1
1,20-1,25	203	58,0	193	55,1	254	72,6	217	61,9
1,30-1,40	298	85,1	285	81,4	322	92,0	302	86,2
1,42-1,45	286	81,7	281	80,3	306	87,4	291	83,1
1,50-1,54	260	74,3	279	79,7	248	70,9	262	75,0

пшениці становили 1,3-1,4 г/см³, для гречки і ячменю – 1,4-1,5 г/см³.

Дослідження впливу щільності складення ґрунту на польову схожість насіння проса паралельно проводили в польових умовах у змодельованому досліді.

У цих умовах, аналогічно лабораторним дослідженням, різна щільність ґрунту істотно позначилася на початковому розвитку рослин проса. Дані, наведені у табл. 1, підтверджують негативний вплив пухкої будови верхнього (0-10 см) шару ґрунту на польову схожість насіння У середньому за 2009-2011 рр. цей показник був найнижчим за щільності ґрунту 1,10-1,15 г/см³ і становив 44,1%. Збільшення об'ємної маси ґрунту на 10% (1,20-1,25 г/см³) активувало процеси проростання і польову схожість насіння, яка порівняно з попереднім варіантом була вищою на 17,8%. Ущільнення ґрунту до 1,42-1,45 г/см³ гальмувало з'явлення сходів, але значно менше, ніж це було за щільності 1,50-1,54 г/см³. Густота сходів у цих варіантах становила відповідно 291 і 262 шт./м². Найвища польова схожість насіння проса (86,2%) була у варіантах зі щільністю ґрунту 1,30-1,40 г/см³. Тому, на час проведення сівби, з ме-

тою одержання рівномірних і дружних сходів проса на сірому лісовому легкосуглинковому ґрунті, її необхідно підтримувати у межах від 1,30 до 1,40 г/см³ з допустимим підвищенням (за умов недостатніх запасів вологи у верхньому шарі) до 1,45 г/см³.

У свій час (1969-1972 рр.) у цих же умовах аналогічні дослідження на просі провів А.Д. Грицай [2]. Враховуючи те, що у проса дрібне насіння, автор цілком обґрунтовано пояснив значення підвищених параметрів щільності (1,40-1,45 г/см³), яке найбільш сприяє дружному з'явленню сходів. У цьому плані дані автора і наші, отримані в різні роки, збігаються.

Поряд із цим, пропонувати таку щільність (1,40-1,45 г/см³) у технологію вирощування проса, нам вбачається недоцільним. По-перше, найпоширеніші знаряддя для передпосівного обробітку ґрунту, включаючи й комбіновані машини, неспроможні створити відповідні параметри. Однозначно для виконання цих умов, у систему передпосівного обробітку слід включати прикочування ґрунту.

Іншою причиною є та, що, починаючи з фази сходів до викидання волоті, у проса активно росте вторинна коренева система [9], яка особливо реагує на ущільнення ґрунту, адже взаємовідносини, які

Таблиця 2

Збір зерна проса залежно від щільності складення ґрунту, г/м² (2009-2011 рр.)

Щільність ґрунту, г/см ³	Рік			Середнє за 2009-2011 рр.
	2006	2007	2008	
1,10-1,15	252	261	304	272
1,20-1,25	352	324	347	342
1,30-1,40	385	368	345	366
1,42-1,45	364	355	331	350
1,50-1,54	324	330	305	320
<i>НІР</i> _{0,5}	36,7	31,4	19,2	-

складаються між щільністю ґрунту й корінням, значно вагоміші, ніж між щільністю і станом надземної маси рослин, так як корені чутливіші і пластичніші до зміни цього показника [5].

Аналіз урожайних даних (табл. 2) показав справедливості такого твердження. У середньому за 2009-2011 рр. найвища продуктивність проса у цьому досліді (366 г/м²) була за щільності ґрунту 1,30-1,40 г/см³. Незначне зниження продуктивності (у межах НР_{0,5}) отримано у варіантах зі щільністю 1,42-1,45 г/см³. За відхилення об'ємної маси ґрунту від вказаних параметрів відбувалося зменшення продуктивності до 272-342 г/м², причому найнижчий показник був за щільності 1,10-1,15 г/см³.

Висновок. Таким чином, на підставі проведених досліджень та літературних даних можна стверджувати, що для удосконалення технології вирощування проса, щільність складення ґрунту має вагомe значення. При цьому виявлено функціональний зв'язок між оптимальними значеннями щільності ґрунту (1,30 – 1,40 г/см³) і продуктивністю культури (366 г/см³). Зміщення як у бік низьких, так і високих показників об'ємної маси супроводжується значним недобором зерна (5-26%). Окрім цього, такі параметри щільності забезпечують і найвищу польову схожість насіння (86,2%).

Література

1. Воробьев, С.А. Земледелие. / С.А. Воробьев, Д.И. Буров, А.И. Туликов. – М.: Колос, 1977. – 480 с.
2. Грицай, А.Д. Вплив щільності орного шару ґрунту на його водно-фізичні та біологічні властивості та продуктивність проса. / А.Д. Грицай // Землеробство. – К.: Урожай, 1979. – С. 66-71.
3. Долгов, С.И. О некоторых закономерностях зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от плотности почвы. / С.И. Долгов, С.А. Модина // В кн.: Теоретические вопросы обработки почвы. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – С. 54-64.
4. Долгов, С.И. Оценочные шкалы крошения и глыбистости пашни при вспашке с предплужниками. / С.И. Долгов // В кн.: Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – С. 195-199.
5. Качинский, Н.А. Изучение физических свойств и корневых систем при территориальных и почвенных исследованиях. Программа и методика работ. / Н.А. Качинский. – М.: Сельхозгиз, 1931. – 99 с.
6. Ревут, И.Б. Структура и плотность почвы – основные параметры кондиционирующие почвенные условия жизни растений. / И.Б. Ревут, Н.А. Соколовская, А.М. Васильев // Сб.: Пути регулирования почвенных условий жизни растений. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – С. 51-125.
7. Сайко, В.Ф. Наукові основи ведення зернового господарства / За ред.. В.Ф. Сайка. – К.: Урожай, 1994. – 334 с.
8. Устименко, О.С. Корневая система и продуктивность сельскохозяйственных культур. / О.С. Устименко, В.П. Данильчук, А.Т. Гвоздикова. – К.: Урожай, 1975. – 368 с.
9. Яшовський, І.В. Інтенсивні технології вирощування круп'яних культур. / І.В. Яшовський // В кн.: Наукові основи ведення зернового господарства / За ред.. В.Ф. Сайка. – К.: Урожай, 1994. – 282 с.

Любич А.Г.

Формирование продуктивности проса в зависимости от плотности почвы

В статье освещены результаты исследований по изучению влияния верхнего (0-10 см) слоя почвы на всхожесть семян и урожайность проса. Выявлено функциональную взаимосвязь между оптимальными значениями плотности серой лесной легкосуглинистой почвы (1,30 – 1,40 г/см³), полевой всхожестью семян и продуктивностью культуры.

Ключевые слова: просо, продуктивность, плотность почвы, всхожесть семян.

Lyubchich O.H.

Millet productivity formation depending on soil density

The article deals with the results of researches on studying the impact of the upper (0-10 cm) soil layer on seeds' germinating power and millet productivity. The functional correlations are found between the optimum parameters of density of gray forest light-loamy soil (1.30 – 1.40 g per cm³), field seed germinating power and crop productivity.

Key words: millet, productivity, density of soil, seeds' germinating power.

Рецензенти

Вишнівський П.С. – д. с.-г. н.

Юла В.М. – к. с.-г. н.

Стаття надійшла до редакції 23.10.2014 р.