Ріст та продуктивність кореневої системи сільськогосподарських культур залежно від агрофізичних характеристик ґрунту

С.І. Криlach

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, Україна

ІНФОРМАЦІЯ	АНОТАЦІЯ
Отримано 29.05.2019 Отримано після доопрацювання 16.07.2019 Затверджено до друку 19.08.2019 Доступно онлайн 01.09.2019	Представлено результати модельних вегетаційних дослідів з вивчення впливу агрофізичних характеристик ґрунту в межах посівного шару, а саме структурного складу та щільності будови, на розвиток кореневої системи сільськогосподарських культур. Метою роботи є дослідження впливу параметрів щільності будови та структурного складу ґрунту на параметри кореневої системи сільськогосподарських культур. Застосовано аналітичний, вегетаційний та математико-статистичний методи досліджень. Доведено, що фізичні параметри ґрунту істотно впливають на розвиток кореневої системи рослин. Виявлено тенденцію до погіршення стану та якості кореневої системи досліджуваних культур за збільшення розміру структурних агрегатів у посівному шарі ґрунту, що призвело до зниження коефіцієнту продуктивності кореневої системи в цілому. Виявлено, що високий рівень ущільнення піднасінового прошарку ґрунту, порівняно із низьким та середнім рівнями, призводить до погіршення розвитку кореневої системи сільськогосподарських культур. Відмічено лінійну залежність: зменшення довжини кореневої системи відбувається за збільшення рівня ущільнення ґрунту. Відмічався негативний вплив як високого, так і низького рівнів ущільнення піднасінового прошарку ґрунту на діаметр коренів рослин, особливо пшениці ярої. Суттєве зниження діаметру коренів рослин кукурудзи та проса констатовано лише за ущільненого піднасінового прошарку ґрунту. Високий рівень ущільнення піднасінового прошарку ґрунту обумовив зменшення загального об'єму кореневої системи всіх досліджуваних культур, а також кількості та довжини кореневих волосків, що негативно впливає на здатність рослин засвоювати поживні елементи та вологу з ґрунту.
Ключові слова: <i>ґрунт; коренева система; посівний шар ґрунту; сільськогосподарські культури; структурний склад; щільність будови.</i>	

E-mail: svetlana.krylach@gmail.com

Форма цитування: Криlach С.І. Ріст та продуктивність кореневої системи сільськогосподарських культур залежно від агрофізичних характеристик ґрунту. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Мiжвид. тем. наук. збірник. Вип. 88. Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського». 2019. С. 68-73. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss88-09>.

Список використаних джерел

1. *Медведев В.В.* Физические свойства и обработка почв в Украине. Харьков: Городская типография, 2013. 224 с.
2. *Soil compaction-induced changes of physicochemical properties of cereal roots* / A. Szatanik-Kloca, R. Hornb, J. Lipiec [et al.]. *Soil and Tillage Research*. Vol. 175. January 2018. P. 226-233. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.still.2017.08.016>.
3. Тимошенко Г.З., Коваленко А.М., Новохижний М.В., Шепель А.В. Вплив щільності складення ґрунту на урожайність сільськогосподарських культур за різних систем обробітку ґрунту в короткоротацийних сівозмінах. Мiжвидомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробство». 2016. Вип. 66. С. 82–85.
4. О закономерных связях между гидрофизическими и общими физическими свойствами почв. / Т.Н. Лактионова, В.В. Медведев, О.Н. Бигун [и др.]. *Агрохимия и почвоведение*. Межвед. тем. научн. сборник. Вып. 67. Харьков: ННЦ «ИПА им. А.Н. Соколовского». 2007. С. 42-53.
5. *Культиасов И.М.* Экология растений. Москва: Изд-во Московского университета, 1982. 380 с.
6. Уваренко К.Ю. Вплив ущільнення та удобрення ґрунту на використання елементів живлення і продуктивність ячменю ярого. *Вісник аграрної науки*. 2018. №8. С. 76–81. DOI: 10.31073/agrovisnyk201808-11
7. *Зинченко С.И.* Особенности развития корневой системы зерновых культур. *Земледелие*, 2015. № 6. С. 32-35 URL: <http://juzzemledelie.ru/arkhiv-nomerov/6-2015/512-osobennosti-razvitiya-kornevoj-sistemy-zernovykh-kultur>.
8. *Medvedev V.V., Lyndina T.E., Laktionova T.N.* Impact of compaction on soil nutrient state – Ukrainian experience. Proc. 3rd Workshop INCO COPERNICUS Concerted Action "Experiences with the impact of subsoil compaction on soil nutrients, crop growth and environment, and ways to prevent subsoil compaction". Busteni-Romania, June 14-18 2001. Bucuresti: Estalia, 2002. P. 163-171.
9. *Якість ґрунту*. Визначання щільності складення на суху масу (ISO 11272:1998, IDT): ДСТУ ISO 11272–2001. [Чинний від 2003–07–01]. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 15 с.
10. База даних «Свойства почв Украины» (структура и порядок использования). / Т.Н. Лактионова, В.В. Медведев, К.В. Савченко [и др.] Изд. 2-ое. Харьков: ЦТ №1, 2012. 150 с.
11. *Станков Н.З.* Корневая система полевых культур. Москва: Колос, 1964. 280 с.
12. *Єгоршин О.О., Лісовий М.В.* Планування і математична обробка багатofакторних дослідів. Харків: Мiська друкарня, 2009. 32 с.
13. *Шейн Е.В.* Доступность влаги для растений в почвах различного гранулометрического состава. *Биологические науки*. 1982. № 5. С. 90-94.

Growth and productivity of the agricultural crops root system depending on soil agrophysical characteristics

S.I. Krylach

NSC «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Kharkiv, Ukraine

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Received 29.05.2019 Received in revised form 16.07.2019 Accepted 19.08.2019 Available online 01.09.2019</p> <p>Keywords:</p> <p>agricultural crops; root system; soil; soil bulk density; sowing layer; structural composition.</p>	<p>The results of model vegetation experiments on the study of the influence of soil agrophysical characteristics within the sowing layer, namely structural composition and bulk density, on the development of the root system of agricultural crops are presented. The purpose of the work is to study the influence of parameters of bulk density and structural composition of soil on the development of the root system of agricultural crops. Analytical, vegetative and mathematical-statistical methods of research have been applied. It has been proved that the agrophysical parameters of the soil significantly affect the development of the root system of agricultural crops. The tendency to deterioration of the condition and quality of the root system of the studied cultures has been established due to the increase in the size of structural aggregates in the seed layer of the soil, which led to a decrease in the productivity coefficient of the root system as a whole. It has been revealed that high level of compaction of the sub-seed layer of soil, compared to low and middle levels, leads to deterioration of root system of agricultural crops development. The linear dependence of the reduction of the length of the root system on increasing the level of soil compaction has been noted. There was a negative influence of both high and low levels of the sub-seed layer of soil on the diameter of the roots of crops, especially for wheat plants. Significant decrease in the diameter of the roots of corn and millet plants is established only for the compacted sub-seed layer of soil. The high level of compaction of the sub-seed layer of soil caused a decrease in the total volume of the root system of all crops, as well as the number and length of root hairs, which adversely affects the ability of plants to absorb nutrients and moisture from the soil.</p>

E-mail: svetlana.krylach@gmail.com

Citing: Krylach S.I. 2019. Growth and productivity of the agricultural crops root system depending on soil agrophysical characteristics. *Agrochemistry and Soil Science*. Collected papers. No. 88. Kharkiv: NSC ISSAR, P. 68-73. (Ukr.). DOI: <https://doi.org/10.31073/acss88-09>.

References

1. Medvedev V.V. 2013. Soil physical properties and tillage in the Ukraine. Kharkiv: The City printing house, 2013. 224 p. (Rus.)
2. Szatanik-Kloca A., Horn R., Lipiec J., Siczeka A., Szerementa J. 2018. Soil compaction-induced changes of physicochemical properties of cereal roots. *Soil and Tillage Research*. Vol. 175, January 2018. P. 226-233.
3. Tymoshenko G.Z., Kovalenko A.M., Novokhynchii M.V., Shepel A.V. 2016. Influence of soil bulk density on the productivity of agricultural cultures at the different tillage systems in short crop rotations. Multiagency subject scientific collection "Irrigated farming". Iss. 66. P. 82-85 (Ukr.)
4. Laktionova T.N., Medvedev V.V., Bihun O.N., Haivoronskii I.D., Sheiko S.N. 2007. On the natural relationship between hydrophysical and general physical properties of soils. *Agrochemistry and Soil Science*. Collected papers. No. 67. Kharkiv: NSC ISSAR. P. 42-53. (Rus.)
5. Kultiasov I.M. 1982. Ecology of plants. Moscow: Moscow University Press. 380 p. (Rus.)
6. Uvarenko K. 2018. Influence of compaction and fertilization of soil on use of nutrients and productivity of spring barley. *Bulletin of Agricultural Science*. No 8. P. 76-81. (Ukr.)
7. Zinchenko S.I. 2015. Features of grain crops root system development. *Agriculture*. No 6. P. 32-35 (Rus.)
8. Medvedev V.V., Lyndina T.E., Laktionova T.N. 2002. Impact of compaction on soil nutrient state – Ukrainian experience. Proc. 3rd Workshop INCO COPERNICUS Concerted Action "Experiences with the impact of subsoil compaction on soil nutrients, crop growth and environment, and ways to prevent subsoil compaction". Busteni-Romania, June 14-18 2001. Bucuresti: Estalia. P. 163-171.
9. Soil quality. Determination of dry bulk density: DSTU ISO 11272:2001 (ISO 11272:1998, IDT). [Existing from 2003-07-01.]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine. 2003. 15 p. (Ukr.)
10. Laktionova T.M., Medvedev V.V., Savchenko K.V., Bigun O.M., Nakisko S.G., Sheiko S.M. 2012. Soil properties database (structure & operating procedure). 2nd edition. Kharkiv: DT No 1. 150 p. (Rus.)
11. Stankov N.Z. 1964. Root system of field crops. Moscow: Kolos. 280 p. (Rus.)
12. Egorshyn O.O. Lisovyi M.V. 2009. Planning and mathematical processing of multifactorial experiments. Kharkiv: The City printing house. 32 p. (Ukr.)
13. Shein E.V. 1982. Moisture availability for plants in soils of different particle size distribution. *Biological Sciences*. No 5. P. 90-94. (Rus.)

С.И. Крылач

Национальный научный центр «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского», Харьков, Украина

Представлены результаты модельных вегетационных опытов по изучению влияния агрофизических характеристик почвы в пределах посевного слоя, а именно структурного состава и плотности сложения, на развитие корневой системы сельскохозяйственных культур. Целью работы является исследование влияния параметров плотности сложения и структурного состава почвы на параметры корневой системы сельскохозяйственных культур. Применены аналитический, вегетационный и математико-статистический методы исследований. Доказано, что агрофизические параметры почвы существенно влияют на развитие корневой системы сельскохозяйственных культур. Установлена тенденция к ухудшению состояния и качества корневой системы исследуемых культур при увеличении размера структурных агрегатов в посевном слое почвы, что приводит к снижению коэффициента производительности корневой системы в целом. Обнаружено, что высокий уровень уплотнения подсеменной прослойки почвы по сравнению с низким и средним уровнями, приводит к ухудшению развития корневой системы сельскохозяйственных культур. Отмечена линейная зависимость уменьшения длины корневой системы при увеличении уровня уплотнения почвы. Отмечалось негативное влияние как высокого, так и низкого уровней уплотнения подсеменной прослойки почвы на диаметр корней сельскохозяйственных культур, особенно для растений пшеницы яровой. Существенное снижение диаметра корней растений кукурузы и проса констатировано только при уплотненной подсеменной прослойке почвы. Высокий уровень уплотнения подсеменной прослойки почвы обусловил уменьшение общего объема корневой системы всех исследуемых культур, а также количества и длины корневых волосков, что негативно сказывается на способности растений усваивать питательные элементы и влагу из почвы.

Ключевые слова: почва; корневая система; посевной слой почвы; сельскохозяйственные культуры; структурный состав; плотность сложения.