

Control of soil weediness and sugar beets by after crop green manure and different tillages

Yu. G. Mischenko, I. M. Masik

Sumy National Agrarian University, Ukraine, Sumy, H. Kondratie Str., 160, 40021

E-mail: Yrmis@ukr.net, Tel. +380954192033

orcid.org/0000-0002-5942-9288

Submitted: 30.10.2017. Accepted: 04.12.2017

The research program envisaged the studying of the variation of weediness of sugar beet crops under the influence of after crop sideration and the application of soil protection cultivation. The application of oil radish green manure provided a significant decrease in the amount of seed weeds in the entire 0-30cm layer of soil in comparison with the non-seeded background on 2.8-3.4 mln. seeds ha⁻¹ and a significant decrease in the weed density of all biological groups weeds on 0.5-6.5 weeds m⁻² and their weight on 5.6-77.4g m⁻² for the period of growing sugar beets. Comparing to plowing the methods of mouldboard-free cultivation provided a significant increase in the quantity of weed seeds in the layer of soil 0-10cm to 18.3-22.9×10⁶ seeds ha⁻¹ and their significant decrease deeper than 10cm on 19.0-23.3 mln. seeds ha⁻¹. Among the variants of mouldboard-free cultivation the lowest amount of weed seeds in the soil layer of 0-5cm was discounted at the deepest cultivation – 24.5 and 23.5×10⁶ seeds ha⁻¹. The decrease of the depth of the mouldboard-free cultivation led to a significant increase in the weed density (by 4.8-68.2 weeds m⁻²) and their weight (82.5-1193.5g m⁻²) in sugar beet crops and a substantial shortfall in yields of root crops – 2.9-5.8t ha⁻¹. It follows from the research results that the application of after crop siderate of radish oil and basic mouldboard-free cultivation reduce the potential amount of weed seeds of root layer 0-30 cm; the deep soil cultivation on 28-30cm at the siderate background provides the greatest decrease in real weediness of sugar beet crops and allows to receive high yields of crops – 34.3 t ha⁻¹.

Key words: green manure; mouldboard-free cultivation; weed seed bank; weeds; yields

Контроль забур'яненості ґрунту та посівів буряків цукрових післяжнивним сидератом за різних обробітків

Ю.Г. Міщенко, І.М. Масик

Сумський національний аграрний університет, Україна, Суми, вул. Г. Кондратьєва 160, 40021,

E-mail: Yrmis@ukr.net, Тел. +380954192033

За мету досліджень ставилося вивчення зміни забур'яненості посівів буряків цукрових під впливом післяжнвної сидерації та застосування ґрунтозахисного обробітку ґрунту. Застосування зеленого добрива редьки олійної забезпечувало порівняно з без сидеральним фоном, суттєве зменшення кількості насіння бур'янів всього 0-30см шару ґрунту – на 2,8-3,4 млн. шт./га, та суттєве зниження чисельності всіх біологічних груп бур'янів (на 0,5-6,5шт./м2) і їх маси (на 5,6-77,4 г/м2) за період вирощування буряків цукрових. Безполіцеві способи обробітку ґрунту, порівняно до оранки, забезпечували суттєве зростання чисельності насіння бур'янів в шарі ґрунту 0-10см на 18,3-22,9 млн. шт./га, та істотне її зниження глибше 10см (на 19,0-23,3 млн. шт./га). Серед варіантів безполіцевих обробітків найменшу кількість насіння бур'янів у шарі ґрунту 0-5см обліковували за найглибшого – 24,5 і 23,5 млн. шт./га. Зниження глибини безполіцевого рихлення ґрунту призводило до суттєвого зростання кількості бур'янів (на 4,8-68,2 шт./м2) і їх маси (на 82,5-1193,5 г/м2) в посівах буряків цукрових та істотного недобору врожаю коренеплодів – 2,9-5,8т/га. З результатів досліджень випливає, що застосування післяжнвного сидерату редьки олійної і безполіцевих способів основного обробітку ґрунту знижує потенційну засміченість кореневмісного шару 0-30см; глибоке рихлення ґрунту на 28-30см на сидеральному фоні забезпечує найбільше зниження фактичної забур'яненості посівів буряків цукрових, що дозволяє отримувати їх високі врожаї – 34,3т/га.

Ключові слова: зелене добриво; безполіцевий обробіток; потенційна засміченість; бур'яни; урожайність

Вступ

Посіви буряків цукрових на початкових етапах онтогенезу повільно нарощують фітомасу, тому не здатні конкурувати з бур'янами відносно споживання основних факторів життя, що сприяє інтенсивному заповненню вільних екологічних ніш певною групою дикоросів (Royik, 2001; May and Wilson, 2006; Kyryliuk, 2013). Багато видів ярих ранніх бур'янів які проростають в «першу хвилю» з'являються в критичний період розвитку буряків цукрових – від поява сходів до фази утворення 4-ї пари листочків (Egley, 1986). Посіви буряків цукрових доволі вразливі до наявності незначної кількості бур'янів. Так, наявність 1 рослини бур'яну на m^2 може зменшити урожайність коренеплодів на 11,7% (Longden, 1989). За недостатнього захисту від бур'янів зниження продуктивність посівів може сягати 26-100% від можливого рівня урожайності (Schweizer and Dexter, 1987; Rosso et al., 1996; Petersen, 2004), а додаткові заходи на боротьбу з неконтрольовано поширеними засмічувачами і особливо у зволожені роки значно здорожують витрати пов'язані з вирощуванням культури (Jones et al., 1996; Petit et al., 2013).

В сучасних посівах поширення бур'янів обумовлено ступенем потенційного засмічення ґрунту їх насінням (Santín-Montanyá et al., 2016), чисельність якого у кореневмісному шарі ґрунту 0-30см за останні роки зростає (Melander et al., 2017) і в умовах Лісостепу України міститься від 50 млн. до 3-4 млрд. шт./га (Shuvar, 2016). Корегування потенційної засміченості й похідної від неї фактичної наявності бур'янів залежить в значній мірі від ефективності поєднання проміжної сидерації (Price and Norsworthy, 2013; Kunz et al., 2016) та системи основного обробітку ґрунту (Gudz' et al., 2010; Cordeau, 2017). Дані агротехнічні заходи боротьби з бур'янами гарантовано забезпечують відсутність поширення в посівах буряків цукрових стійких до гербіцидів видів засмічувачів, яких у світі за останнє десятиліття визначено більш ніж 194 видів, в тому числі 114 дводольних та 80 злакових (Online document: Hear, 2010).

Під покривом густої добре розвиненої маси післяжнивних сидератів бур'яни відстають в рості й розвитку, а значна їх частина не утворює генеративних органів (Jabran and Farooq, 2013; Jabran, et al., 2015; Jabran, et al., 2016). Рослинна мульча хрестоцвітих сидератів має алелопатичні властивості щодо пригнічення проростання насіння однорічних бур'янів (Bezuidenhout et al., 2012; Brust et al., 2014; Walsh et al., 2014). Її застосування сприяє скороченню використання гербіцидів (Didon et al., 2014). Після загортання фітомаси сидерату значно поліпшується агрохімічний, агрофізичний та мікробіологічний стан ґрунту, що в цілому прискорює інтенсивність наростання вегетативної маси рослин і посилює їх конкурентоздатність до бур'янів.

Механічний обробіток ґрунту також є дієвим чинником зменшення забур'янення посівів і за ефективністю нові системи механічного контролю бур'янів в посівах буряків цукрових не поступаються застосуванню гербіцидів (Cornelis et al., 1997; Tugnoli et al., 2002; Bhagirath and Gulshan, 2014; Scherner, 2016; Melander et al., 2017). Зокрема проведення глибокої оранки в основний обробіток сприяє зниженню забур'яненості посівів за рахунок очищення верхнього шару ґрунту від життєздатного насіння бур'янів (Melander et al., 2017). Однак, за полицевого обробітку чорнозем типовий втрачає оптимальні параметри своєї будови та структури, що погіршує його водний та повітряний режими. Поліпшити дані важливі показники родючості ґрунту можливо шляхом заміни традиційної полицевої оранки ґрунтозахисним безполицевим обробітком (Shikula, 2000; Huwe, 2002; Gudz' et al., 2010). В той же час, за безполицевого обробітку насіння бур'янів концентрується переважно у верхньому шарі ґрунту та масово проростає весною за сприятливих умов, що потребує застосування додаткових заходів боротьби з бур'янами. Також слід враховувати, що зменшення глибини безполицевого обробітку змінює температурний та водний режим ґрунту, що може спровокувати зміну чисельності та видового складу бур'янового ценозу в посівах буряків цукрових (Royik, 2001; Kyryliuk, 2013; Peters et al., 2014).

Виходячи з цього, мета публікації – розкрити вплив проміжного сидерату редьки олійної за різних способів його загортання на потенційну засміченість ґрунту і фактичну забур'яненість посівів буряків цукрових.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили протягом 2005-2010 рр. на стаціонарному польовому досліді кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії закладеному на базі навчального науково-виробничого комплексу (ННБК) Сумського національного аграрного університету, який розташований в умовах Лівобережного Лісостепу України (50,881 ° N, 34,769 ° E, 167 м над рівнем моря)

Програмою досліджень передбачала вивчення змін показників потенційної засміченості чорнозему типового та фактичної забур'яненості посівів під впливом післяжнивної сидерації та застосування безполицевих способів основного обробітку ґрунту з метою поліпшення умов вирощування та врожайності буряків цукрових. Потенційну забур'яненість визначали шляхом відмивання насіння з ґрунту на ситах, а фактичну - кількісно-ваговим методом в основні фази росту й розвитку буряків цукрових. Дослідження проводили в коротко ротаційній сівозміні з наступним чергуванням культур: горох – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь. Схема двофакторного польового досліді закладеного на чорноземі типовому включала наступні варіанти:

Фактор А – післяжнивний сидерат

1. Контроль (повернення в ґрунт післяжнивних решток озимої пшениці);
2. Вирощування в післяжнивному посіві редьки олійної на сидерат.

Фактор Б – основний обробіток ґрунту

1. Контроль - оранка на глибину 28-30см;
2. Безполицевий обробіток на глибину оранки;
3. Безполицевий обробіток на глибину 13-15см;

4. Безполицевий поверхневий обробіток на глибину 6-8см.

Площа елементарної облікової ділянки – 59м². Повторність досліду – триразова. Дослід закладався методом розщеплених ділянок. Редьку олійну на сидерат вирощували після збирання озимої пшениці з серпня по жовтень місяць 2005-2009 років. Перед сівбою сидерату проводили лущення стерні на глибину 4-6см. На контролі, як і під посівом сидерату, після лущення стерні пшениці до основного обробітку ґрунту механічного рихлення не проводили. Після осіннього основного обробітку ґрунту, який проводили згідно варіантів схеми досліду (фактор Б) в наступних 2006-2010 роках вирощували гібрид буряків цукрових Уманський ЧС-97 згідно рекомендованої для зони розташування досліду технології.

Результати та їх обговорення

За даними науковців (Bhagirath and Gulshan, 2014; Kyryliuk, 2013; Cordeau, 2017; Melander et al., 2017), дієвим елементом технології боротьби з бур'янами при вирощуванні буряків цукрових вважається полицева оранка, за якої насіння бур'янів рівномірно розподіляється за всією глибиною обробітку ґрунту. За дискового обробітку переважна кількість насіння бур'янів зосереджується в шарі ґрунту 0-5см, а безполицевого плоскорізного рихлення – глибше 5см (Titenko, 2010). Як наслідок, за полицевої оранки сходи бур'янів з'являються в меншій кількості і значно пізніше, ніж за безполицевих обробітків.

На варіанті проведення оранки в кореневмісному шарі ґрунту 0-30см на час відновлення періоду вегетації за горизонтами ґрунту 0-10, 10-20 та 20-30см був рівномірний розподіл насіння бур'янів в межах 30-40% (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив сидерату та обробітку на потенційну засміченість ґрунту на час відновлення вегетації, млн. шт./га (середнє за 2006-2010 рр.)

Варіант досліду		ґрунтовий горизонт, см								
фон живлення	обробіток ґрунту	0-5		5-10		10-20		20-30		0-30
		млн	% до	млн	% до	млн	% до	млн	% до	всього
		шт/га	о	шт/га	о	шт/га	о	шт/га	о	шт/га
без сидерату	оранка 28-30	20,8	19,3	19,4	18,0	36,7	34,1	30,7	28,5	107,6
	безполицевий 28-30см	24,5	22,8	35,1	32,7	25,7	24,0	21,9	20,4	107,25
	безполицевий 13-15 см	25,5	23,8	36,2	33,7	24,0	22,4	21,6	20,1	107,3
	безполицевий 6-8 см	28,1	26,2	35,0	32,6	22,6	21,1	21,5	20,1	107,2
після жнивний сидерат редьки олійної	оранка 28-30	19,9	19,0	18,8	17,9	36,0	34,4	30,1	28,7	104,8
	безполицевий 28-30см	23,5	22,6	33,5	32,2	25,4	24,4	21,7	20,8	104,1
	безполицевий 13-15 см	24,5	23,5	35,3	33,8	23,1	22,1	21,4	20,5	104,3
	безполицевий 6-8 см	26,8	25,8	33,4	32,2	22,4	21,6	21,2	20,4	103,8
	HIP ₀₅ сидерату	0,4		0,5		0,1		0,4		0,6
	HIP ₀₅ обробітку	0,6		0,8		0,2		0,6		0,8

Порівняно до оранки, безполицеві способи обробітку ґрунту забезпечували суттєве зростання чисельності насіння бур'янів до глибини ґрунту 10 см на 18,3-22,9 млн. шт./га й істотне зниження їх кількості глибше 10см (на 19,0-23,3 млн. шт./га), що пов'язано з відсутністю перемішування насіння за профілем кореневмісного шару ґрунту 0-30см без його перевертання. Таким чином заміна оранки безполицевим обробітком призводила до зростання частки насіння засмічувачів у горизонтах 0-5 і 5-10см відповідно на 3,5-6,9 і 14,2-15,9%, та зниження її у горизонтах 10-20 і 20-30см відповідно на 10,0-13,0 і 7,9-8,5%,

У варіанті безполицевого рихлення ґрунту глибиною 6-8см на обох фонах живлення найбільші запаси насіння засмічувачів були в горизонті 0-5см – 28,1 і 26,8 млн. шт./га; в горизонтах ґрунту глибше 10см через непорушену будову ґрунту при відсутності механічного рихлення були найменші запаси насіння бур'янів – відповідно 21,5-22,6 та 21,2-22,4 млн. шт./га.

Зі збільшенням глибини безполицевого обробітку ґрунту до 13-15см, порівняно з варіантом рихлення на 6-8см, спостерігали суттєве зменшення кількості насіння бур'янів у шарі ґрунту 0-5см відповідно на 2,6 і 2,3млн. шт./га та її зростання у шарах 5-10 і 10-20 см залежно від фону удобрення відповідно на 1,2-1,4 і 0,7-1,9 млн. шт./га. За цього варіанту обробітку відбувалося інтенсивне суцільне розпушування, кришіння і перемішування дисками ґрунту на глибину до 15см, що сприяло глибшому проникненню насіння бур'янів і формуванню найвищої потенційної засміченості ґрунтового горизонту 5-10см на рівні 36,2 і 35,3 млн. насінин /га.

За безполицевого обробітку ґрунту на глибину 28-30см у шарі ґрунту 0-5см була найменша кількість насіння бур'янів – 24,5 і 23,5 млн. шт./га, що на 1,0-3,6 і 1,0-3,3млн. шт./га менше порівняно до безполицевих розпушувань на глибину 6-8 та 13-15см за обох фонів живлення. Глибоке безполицеве рихлення ґрунту на 28-30см сприяло також зниженню кількості насіння бур'янів на 1,1 і 1,8 млн. шт./га у ґрунтовому горизонті 5-10см в порівнянні до подібного способу

обробітку на глибину 13-15 см. Збільшення глибини безполицевого обробітку сприяє уникненню загрози масового проростання бур'янів (Kyryliuk, 2013; Scherner, 2016).

Зелене добриво редьки олійної на всіх варіантах обробітку ґрунту, порівняно до без сидерального фону, сприяє зниженню кількості насіння бур'янів у ґрунтових горизонтах до глибини 20 см на 0,2-1,6 млн. шт./га; в горизонті ґрунту 20-30 см потенційна засміченість зменшується на 0,6 млн. шт./га лише у варіанті загортання сидерату шляхом полицевої оранки (див. табл. 1). В цілому кореневмісний шар ґрунту 0-30 см при застосуванні зеленого добрива редьки олійної містить насіння бур'янів на 2,8-3,4 млн. шт./га менше, ніж без сидерату. Про високу проти бур'янова ефективність посівів та мульчі хрестоцвітої редьки олійної згадується в дослідженнях Lawley et al. (2011).

За період вирощування бур'яків цукрових 2006-2010 рр. у видовому складі їх посівів поширені серед малорічних бур'янів плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.), мишій зелений (*Setaria viridis* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), паслін чорний (*Solanum nigrum* L.), злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.), кудрявець софії (*Descurainia sophia* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), а серед багаторічних бур'янів зустрічали берізку польову (*Convolvulus arvensis* L.) і осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.). Подібний тип забур'яненості є типовим для посівів бур'яків цукрових (Holm et al., 1977,).

Фактичну забур'яненість посівів бур'яків цукрових визначає кількість і частка наявності насіння бур'янів у верхніх горизонтах ґрунту, що є потенційно придатними для проростання (Scherner, 2016). Оскільки найменша кількість насіння засмічувачів у поверхневому шарі була зосереджена за варіанту загортання сидерату редьки олійної відвальною оранкою, то тут мали найменшу кількість і масу бур'янів в посівах бур'яків цукрових – 13,2-31,8 шт./м² і 28,9-314,4 г/м² (рис. 1).

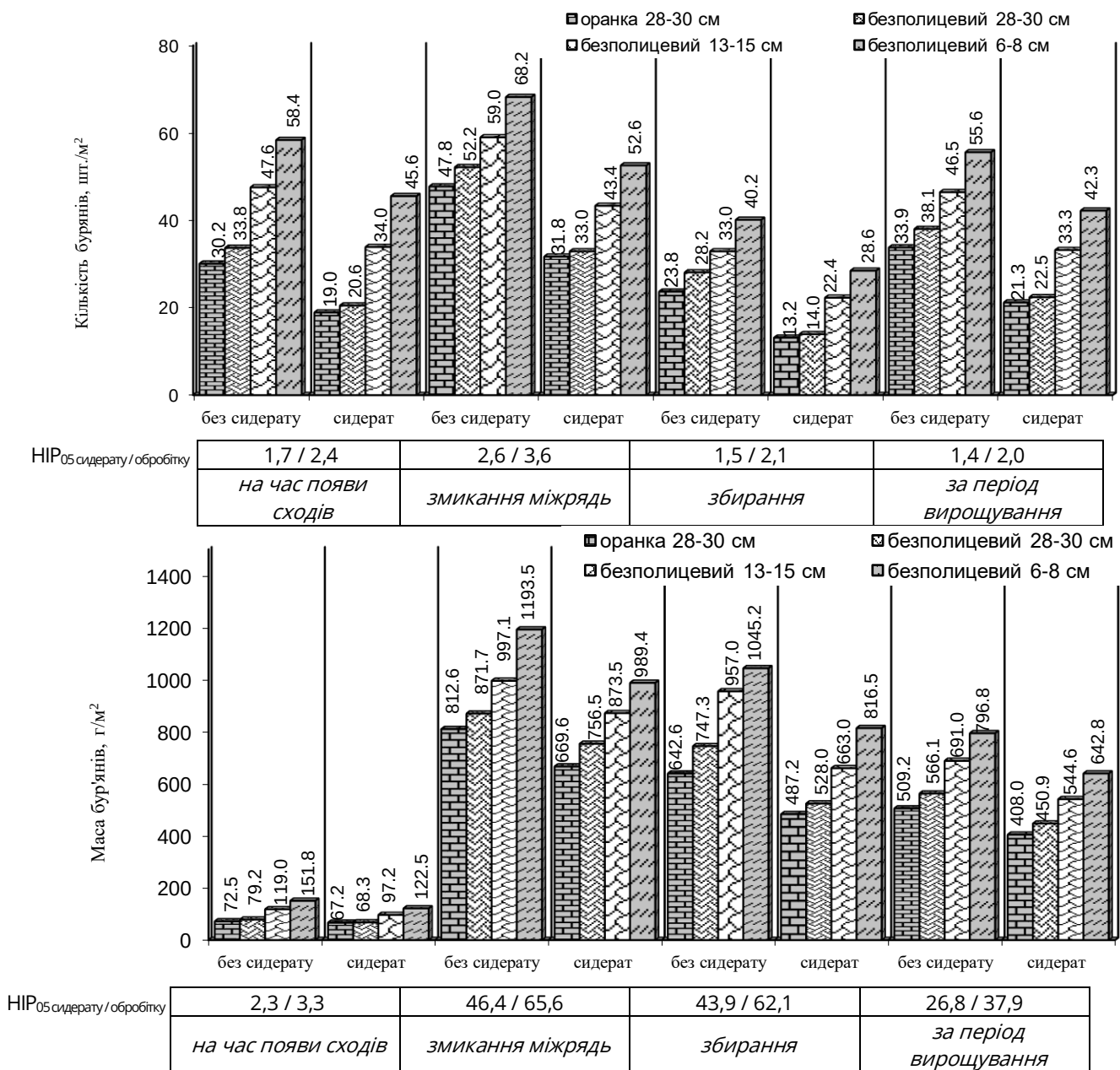


Рис.1. Вплив сидерату і обробітку ґрунту на динаміку кількості та маси бур'янів в посівах бур'яків цукрових, % (середнє за 2006-2010 рр.)

Суттєвому зменшенню фактичної забур'яненості посівів буряків цукрових сприяє збільшення глибини безполицевого обробітку, про що свідчить зворотна кореляційна залежність середньої сили між глибиною обробітку та кількістю і масою бур'янів – $r = -0.68, -0.66$ (рис. 2).

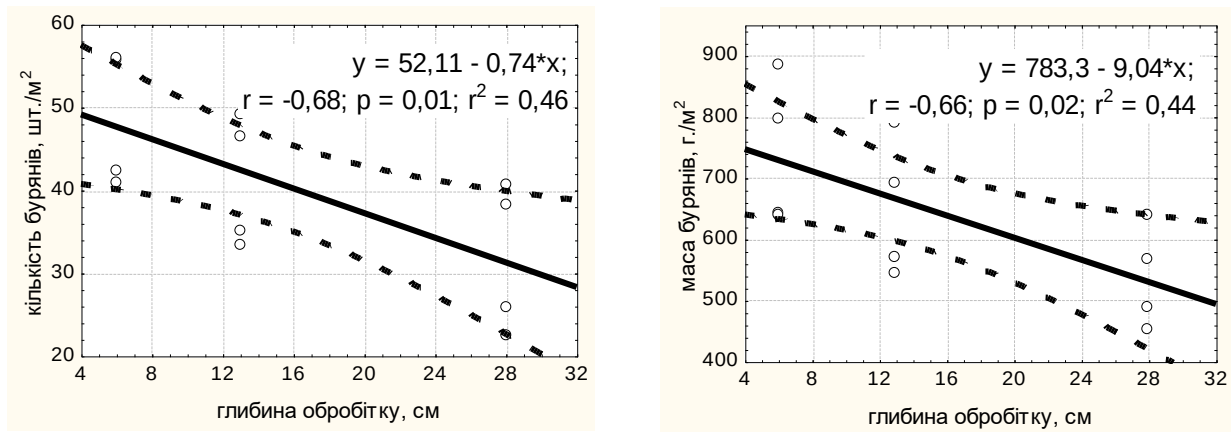


Рис. 2. Залежність забур'яненості посівів буряків цукрових від глибини безполицевого обробітку (середнє за 2006-2010 рр.)

Зростання глибини безполицевого обробітку мало більшу частку впливу на регулювання кількості бур'янів (46%), ніж їх маси (44%).

Загортання фітомаси сидерату редьки олійної шляхом проведення оранки чи безполицевого обробітку на глибину 28-30 см в найбільшій мірі сприяло зниженню чисельності та маси бур'янів в посіві буряків цукрових, про що свідчить зворотній кореляційний зв'язок між масою редьки олійної та кількістю й масою бур'янів найбільшої сили $r = -0.76$ і -0.75 та -0.59 і -0.55 відповідно (рис. 3).

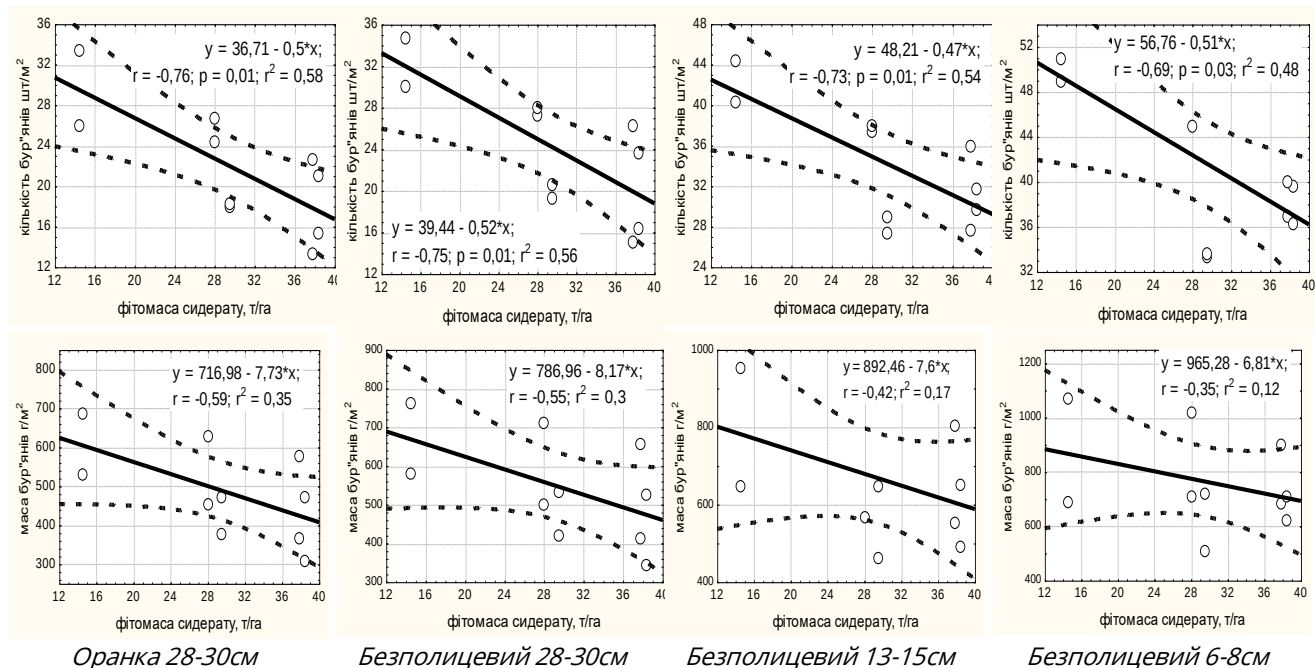


Рис. 3. Залежність забур'яненості посівів буряків цукрових від маси сидерату і способу обробітку ґрунту (середнє за 2006-2010 рр.)

Найбільш близьким за параметрами забур'яненості до полицевого обробітку був глибокий безполицевий на 28-30 см. Різниця між ними за кількістю бур'янів у посівах буряків цукрових була несуттєвою на сидеральному фоні в усі фази обліку – 0,8-1,6 шт./м², а за масою – на час появи сходів (1,1 г/м²) та на час збирання коренеплодів (40,8 г/м²).

На варіанті безполицевого рихлення ґрунту на глибину 13-15 см кількість і маса бур'янів за період вирощування буряків цукрових як до полицевої оранки, так і до глибокого безполицевого обробітку на обох фонах живлення суттєво зростала відповідно на 4,8-17,4 шт./м² і 82,5-346,8 г/м².

Найбільше бур'янів у посівах буряків цукрових було у варіанті поверхневого безполицевого обробітку ґрунту глибиною 6-8 см; в порівнянні до решти варіантів обробітків кількість та маса бур'янів була суттєво вищою і коливалась в межах 28,6-68,2 шт./м² та 122,5-1193,5 г/м².

В критичний період конкуренції до бур'янів, що триває 15-40 днів після сходів буряків цукрових (Covarelli and Onofri, 1998) найнижчу забур'яненість посівів забезпечували варіанти глибокого обробітку на фоні післяжнивного сидерату редьки олійної.

Найбільша кількість і маса бур'янів обліковується при вирощуванні буряків цукрових в середині їх вегетації (Van Der Weide, 2008). Це обумовлено низькою конкурентоздатністю даної культури до бур'янів в першій половині вегетації та оптимальними за зволоженням і забезпеченням теплом умовами Лісостепової зони України для появи і розвитку сходів засмічувачів.

Найнижча кількість бур'янів була на час збирання коренеплодів – 13,2-40,2 шт./м², що пов'язано із спаданням інтенсивності появи сходів засмічувачів під покривом добре розвиненого стеблостою буряків цукрових. Маса бур'янів була найнижчою при появі сходів буряків цукрових – 67,2-151,8 г/м², що пов'язано з не тривалим періодом їх вегетації, який періодично переривався механічними обробітками міжрядь.

Проведення безполицевих обробітків глибиною 13-15 та 6-8см для загортання зеленого добрива редьки олійної обумовлювало нижчу його ефективність в зниженні кількості і маси засмічувачів на що вказує нижча частка впливу фітомаси сидерату – на рівні 54-48 та 17-12%.

Розглядаючи вплив фону живлення і обробітку ґрунту на структуру забур'яненості посівів, варто відмітити, що використання редьки олійної на сидерат забезпечувало суттєве зниження чисельності всіх біологічних груп бур'янів (на 0,5-6,5шт./м²) та їх маси (на 5,6-77,4 г/м²) за період вирощування буряків цукрових (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив післяжнивного сидерату та основного обробітку на поширення біологічних груп бур'янів у посівах буряків цукрових (середнє за 2006-2010 рр.)

Варіант досліджу		Біологічна група бур'янів											
фон живлення	обробіток ґрунту	ярі ранні			ярі пізні			зимуючі			багаторічні		
		шт./м ²	%	г/м ²	шт./м ²	%	г/м ²	шт./м ²	%	г/м ²	шт./м ²	%	г/м ²
без сидерату	оранка 28-30	14,5	42,8	215,2	13,5	39,9	5	3,7	10,8	50,5	2,2	6,5	32,0
	безполицевий 28-30см	18,8	49,4	275,8	13,2	34,7	7	4,0	10,5	59,2	2,1	5,4	29,4
	безполицевий 13-15 см	24,5	52,6	375,5	14,5	31,2	7	4,9	10,6	65,9	2,6	5,6	37,9
	безполицевий 6-8 см	28,9	52,0	431,0	16,9	30,4	5	6,3	11,3	77,0	3,5	6,4	50,3
	оранка 28-30	9,5	44,6	176,9	7,9	36,9	9	2,3	10,6	31,7	1,7	7,8	26,4
післяжнивний сидерат редьки олійної	безполицевий 28-30см	12,3	54,7	240,9	7,1	31,4	2	1,8	8,0	25,5	1,3	5,9	21,3
	безполицевий 13-15 см	18,6	55,9	306,6	9,4	28,3	8	3,4	10,2	42,0	1,9	5,6	27,3
	безполицевий 6-8 см	23	54,4	353,7	12,3	29,0	2	4,3	10,3	48,1	2,7	6,3	37,8
	НІР ₀₅ сидерату	1,4		13,7	0,9		15,7	0,5		6,2	0,4		4,4
	НІР ₀₅ обробітку	2		19,3	1,3		22,2	0,7		8,7	0,6		6,2

Пригнічення розвитку малорічних бур'янів на фоні рослинної мульчі рослин з родини Brassicaceae пов'язане з наявністю в останніх глюкозинолатів, які гідролізуються до утворення токсичні сполук для рослин засмічувачів (Haramoto and Gallandt, 2004; Jabran, et al., 2015).

Найбільшу різницю кількісної і вагової забур'яненості посівів буряків цукрових між варіантами з сидератами і без них спостерігали в біологічній групі малорічних ярих бур'янів – відповідно на 5,0-6,5шт./м² і 34,8-77,4г/м², а найменшу – багаторічних на 0,5-0,9шт./м² і 5,6-12,5 г/м².

За безполицевих обробітків ґрунту порівно з оранкою забур'яненість посівів за кількістю і вагою засмічувачів зростала переважно за рахунок групи ранніх ярих – відповідно на 2,8-14,4 шт./м² та 60,5-215,8 г/м². Глибокий безполицевий обробіток на 28-30см порівняно до оранки несуттєво змінював кількість і масу групи ярих пізніх, зимуючих і багаторічних бур'янів. Зменшення глибини безполицевого рихлення до 13-15см сприяло несуттєвому зростанню лише багаторічників в посівах буряків цукрових; у варіанті безполицевого обробітку на 6-8см найбільш істотне зростання кількості і маси всіх біологічних груп бур'янів в посівах тестових культур спостерігали за обох фонів живлення.

Забезпечення найбільш вдалого контролю за поширенням бур'янів в посівах буряків цукрових обумовило отримання найвищих показників урожайності коренеплодів на варіанті вирощування редьки олійної на сидерат та проведення безполицевого обробітку глибиною 28-30см (рис. 4).

Вищий рівень врожайності буряків цукрових на варіанті глибокого безполицевого обробітку, порівняно з полицевою оранкою, обумовлений збереженням водостійкої структури чорнозему типового та поліпшенням його водного режиму,

що мало місце в дослідженнях авторів (Shikula, et al., 2000; Huwe, 2002; Busscher, 2005) та відображено в наших попередніх публікаціях (Mischenko, 2010; Mischenko, 2012).

Відсутність сидерального фону призводила до суттєвого недобору врожаю коренеплодів буряків цукрових – на 3,9-6,2 т/га, як і проведення безполицевих обробітків на глибину 13-15 чи 6-8 см замість глибоких рихлень – на 1,5-5,1 т/га.

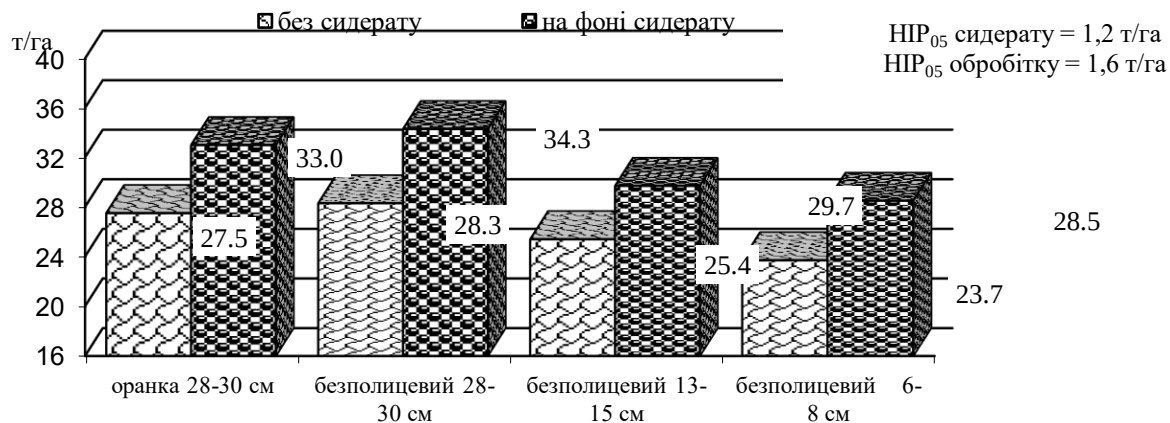


Рис. 4. Вплив післяжнивного сидерату редьки олійної та способів основного обробітку ґрунту на урожайність буряків цукрових, т/га (2006-2010 рр.)

Висновки

Отже, для оптимізації умов вирощування буряків цукрових та контролю забур'яненості їх посівів, з метою отримання найвищої врожайності коренеплодів, найбільш ефективними є застосування післяжнивного посіву редьки олійної на сидерат та проведенням безполицевого обробітку на глибину 28-30 см. Застосування післяжнивного сидерату з редьки олійної і безполицевих способів основного обробітку ґрунту сприяло зниженню потенційної засміченості кореневмісного шару 0-30 см; найбільшого ефекту у зниженні кількісно-вагової забур'яненості посівів буряків цукрових можна досягти лише за глибокого обробітку ґрунту на 28-30 см.

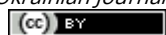
References

- Bezuidenhout, S.R., Reinhardt, C.F., Whitwell, M.I. (2012). Cover crops of oats, stooling rye and three annual ryegrass cultivars influence maize and *Cyperus esculentus* growth. *Weed Research*, 52, 153–160. doi:10.1111/j.1365-3180.2011.00900.x.
- Bhagirat, H.S., Chauhan, Gulshan, Mahajan. (2014). Recent advances in weed management. Springer science+business media New York. doi: 10.1007/978-1-4939-1019-9
- Brust, J., Claupein, W., Gerhards, R. (2014). Growth and weed suppression ability of common and new cover crops in Germany. *Crop Protection*, 63, 1–8. doi:10.1016/j.cropro.2014.04.022.
- Busscher, W., (2005). Soil tillage in agroecosystems. *Vadose zone journal*, 4(2), 442. doi: 10.2136/vzj2003.0016br.
- Cordeau, S., Smith, R.G., Gallandt, E.R., Brown, R., Salon, P., DiTommaso, A., Ryan, M.R. (2017) Timing of tillage as a driver of weed communities. *Weed Science*, 65, 04, 504–514. doi:10.1017/wsc.2017.26.
- Cornelis, E., Westerdijk, C.E., Van der Weide, R.Y., Wever, J.D.S. (1997). Integrated weed control (harrowing) in sugar beet. In: *Proceedings of the 60th IIRB Congress*. Cambridge, 579–584.
- Covarelli, G., and A. Onofri. (1998). Effects of timing of weed removal and emergence in sugar beet. In: *Proceedings of 6th EWRS Mediterranean symposium*, Montpellier, France, 65–69.
- Didon, U. M., Kolseth, A.-K., Widmark, D., & Persson, P. (2014). Cover crop residues-effects on germination and early growth of annual weeds. *Weed Science*, 62, 294–302. doi:10.1614/ws-d-13-00117.1.
- Egley, G.H. 1986. Stimulation of weed seed germination in soil. *Reviews of Weed Science*, 2, 67–89.
- Gudz', V. P., Rybak, M. F., Tymoshenko, M. M., Malynovs'kyj, A. S., Didora, V. G., Tanchyk, S. P., Shuvar, I. A., Ermantraut, E. R., Bojko, P. I., Zabalujev, V. O., Ryhlivs'kyj, I. P., Krotinov, O. P., Mishhenko, Yu. G., Rozhko, V. M., Dudchenko, V. M., Karpenko, O. Ju., Ivanjuk, M. F., Dejsan, M. M., Dykyj, V. A. (2010) *Ekologichni problemy zemlerobstva [The environmental problems of agriculture]*. ZNAU, Zhytomyr (in Ukrainian).
- Haramoto, E. R., & Gallandt, E. R. (2004). Brassica cover cropping for weed management: A review. *Renewable agriculture and food systems*, 19, 187–198. doi:10.1079/rafD.L.
- Heiser, C.D., Holm LeRoy, G., Plucknett, D.L., Pancho, J.V., Herberger, J.P. (1978). The World's Worst Weeds: Distribution and Biology. *The Quarterly Review of Biology*, 53(3), 319–320. https://doi.org/10.1086/410688
- Huwe, B. (2002). The role of soil tillage for soil structure. *Soil tillage in agroecosystems*. doi: 10.1201/9781420040609.ch2.
- Jabran, K., & Farooq, M. (2013). Implications of potential allelopathic crops in agricultural systems. In *Allelopathy* (pp. 349–385). Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-642-30595-5_15.
- Jabran, K., Cheema, Z. A., Khan, M. B., & Hussain, M. (2016). Control of cabbage aphid *brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae) through allelopathic water extracts. *Pakistan journal of scientific and industrial research. Series B: Biological Sciences*, 59, 48–51.

- Jabran, K., Mahajan, G., Sardana, V., & Chauhan, B. S. (2015). Allelopathy for weed control in agricultural systems. *Crop Protection*, 72, 57–65. doi:10.1016/j.cropro.2015.03.004.
- Jones, P.A., Blair, A.M., Orson, J.H. (1996). Mechanical damage to kill weeds. In: Proceedings of the 2nd international weed control congress. Copenhagen, Denmark, 949–954.
- Kunz, C., Sturm, D., Varnholt, D., Walker, F., Gerhards, R. (2016). Allelopathic effects and weed suppressive ability of cover crops. *Plant, Soil and Environment*, 62, 60–66. doi:10.17221/612/2015-pse.
- Kyryliuk, V. P. (2013). Vplyv tryvalogo zastosuvannja system osnovnogo obrobitku g'runtu na zabur'janenist' sivozminy [The influence of long-term use of systems of the basic soil cultivation on the weediness of crop rotation] Podillian state agrarian and engineering university collection, 21, 39–43 (in Ukrainian).
- Lawley, Y.E., Weil, R.R., Teasdale J.R. (2011): Forage radish cover crop suppresses winter annual weeds in fall and before corn planting. *Agronomy Journal*, 103, 137–144. doi:10.2134/agronj2010.0187.
- Longden, P. C. (1989). Effects of increasing weed-beet density on sugar-beet yield and quality. *Annals of Applied Biology*, 114(3), 527–532. doi:10.1111/j.1744-7348.1989.tb03368.x
- May, J.M., Wilson, R.G. (2006). Weed and weed control. Sugar Beet, 359–386. London, UK: Blackwell. doi:10.1002/9780470751114.ch14.
- Melander, B., Liebman, M., Davis, A. S., Gallandt, E. R., Bàrberi, P., Moonen, A.-C., Rasmussen, J., van der Weide, R. and Vidotto, F. (2017) Non-chemical weed management, in weed research: Expanding Horizons (eds P. E. Hatcher and R.J. Froud-Williams), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. doi: 10.1002/9781119380702.ch9
- Mischenko, Yu. G., (2010). Agrotehnichni zahody reguljuvannja vodnogo rezhymu ta produktyvnosti posiviv cukrovih burjakiv [Agrotechnical methods of adjusting of the water mode and productivity of sowing of sugar beet]. *Visnyk of the Sumy National Agrarian University*, 10 (20), 27–27. [in Ukrainian].
- Mischenko, Yu. G., (2012). Vplyv pisljazhnyvnoho syderatu ta obrobitku na vodotryvkist' struktury g'runtu [Influencing of crop for green manuring and methods of their sealing on the water-resistance of soil aggregates]. *Visnyk of the Sumy National Agrarian University*, 9 (24), 39–46. [in Ukrainian].
- Online database: Heap, I. (2010). Herbicide resistant weeds summary table. The international survey of herbicide resistant weed. <http://www.weedscience.com>. Accessed 21.
- Peters, K., Breitsameter, L., Gerowitt, B. (2014). Impact of climate change on weeds in agriculture—a review. *Agron Sustain Dev*, 34, 707–721. doi:10.1007/s13593-014-0245-2
- Petersen, J. (2004). A review on weed control in sugarbeet. *Weed biology and management*, 467–483. doi:10.1007/978-94-017-0552-3_23
- Petit, S., Alignier, A., Colbach, N., Joannon, A., Thenail, C. (2013). Weed dispersal by farming activities across spatial scales. *Agron Sustain Dev*, 33, 205–217. doi:10.1007/s13593-012-0095-8
- Price, A. J., & Norsworthy, J. K. (2013). Cover crops for weed management in southern reduced-tillage vegetable cropping systems. *Weed Technology*, 27, 212–217. doi:10.1614/wt-d-12-00056.1.
- Rosso, F., Meriggi, P., Paganini, U. (1996). Barbabietola da zucchero: tecniche operative per il controllo delle erbe infestanti. *Terra e Vita*, 5(suppl.), 14–19.
- Royik, M. V. (2001). Burjaky [Beet]. Kyi'v: XXI vik (in Ukrainian)
- Santín-Montanyá, M.I., Martín-Lammerding, D., Zambrana, E., Tenorio, J.L. (2016). Management of weed emergence and weed seed bank in response to different tillage, cropping systems and selected soil properties. *Soil and Tillage Research*, 161, 38–46. doi:10.1016/j.still.2016.03.007.
- Scherner, A., Melander, B., Kudsk, P. (2016). Vertical distribution and composition of weed seeds within the plough layer after eleven years of contrasting crop rotation and tillage schemes. *Soil and Tillage Research* [Internet]. Elsevier BV, 161, 135. doi:10.1016/j.still.2016.04.005
- Schweizer, E.E., Dexter, A.G. (1987). Weed control in sugarbeet (*Beta vulgaris*) in North America. *Review of Weed Science*, 3, 1133
- Shikula, M. K., Antonets, S. S., Balaev, A. D., Bilyanovska, T. M., Glushchenko, O. Ye., Grytsay, M. P., Demydenko, O.B., Sax, R., Kal'na-Dubinyuk, T. P., Kapshtyk, M.V., Kilher, L., Kysil', V. I., Kravchenko, Yu. S., Luk'yanenko, A. S., Makarchuk, O. L., Man'ko, Yu.P., Melnychuk, D. O., Petrenko, L. R., Ridey, N. M., Rogovsky, S. P., Sanchenko, R. O., Tarariko, O. G., Tarariko, Yu. O., Ferenz, A. I., Chernylevsky, M. S. (2000). G'runtozahysna biologichna systema zemlerobstva v Ukra'ni [Soil-protective biological crop production system in Ukraine]. Oranta, Kyiv (in Ukrainian)
- Shuvar, I. A., Korpita, G. M. (2016). Osoblyvosti zabur'janennja agrocenoziv jachmenju jarogo i kartopli zalezno vid zastosuvannja gerbicydiv [Features of weed infestation in agrocenoses of spring barley and potatoes depending on the application of herbicides]. *Scientific Journal «ScienceRise»*, 9/1(25), 39–43 (in Ukrainian). doi: 10.15587/2313-8416.2016.78187
- Titenko, A. O., (2010). Vplyv obrobitku g'runtu v lanci z promizhnoju kul'turoju na zabur'janenist' posivu jachmenju jarogo pislja stern'ovogo poperednyka [Influence of tillage soil in link with intermediate crop of on weed infestation of spring barley sowings after stubbles forecrop]. *Premountain and mountain agriculture and stock-breeding*. 52 (2). 79 – 86. [in Ukrainian].
- Tugnoli, V., Cioni, F., Vacchi, A., Martelli, R., Pezzi, F., Baraldi, E. (2002). Integrated mechanical weed control with reduced herbicide dosages on sugar beet. In: Proceedings of the 65th IIRB Congress. Bruxelles, 277–283.
- Van Der Weide, R. Y., Bleeker, P. O., Achten, V. T. J. M., Lotz, L. A. P., Fogelberg, F. and Melander, B. (2008), Innovation in mechanical weed control in crop rows. *Weed Research*, 48, 215–224. doi:10.1111/j.1365-3180.2008.00629.x
- Walsh, K., Sanderson, D., Hall, L., Mugo, S., & Hills, M. (2014). Allelopathic effects of camelina (*Camelina sativa*) and canola (*Brassica napus*) on wild oat, flax and radish. *Allelopathy Journal*, 33, 83.

Citation:

Mischenko, Yu.G., Masik, I.M. (2017). Control of soil weediness and sugar beets by after crop green manure and different tillages. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(4), 517–524.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0. License