

DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2019-\(65\)-13](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2019-(65)-13)

УДК 632.954:633.521

А. М. ШУВАР, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,
81115, e-mail: antin@ukr.net

ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ ТА МІКРОДОБРИВА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ

Наведено результати вивчення впливу гербіцидів сульфонілсечовинної групи та комплексного мікродобрива наномікс за їх сумісного та роздільного застосування на ріст і розвиток рослин льону-довгунцю, формування продуктивності в умовах Лісостепу Західного. За сумісного застосування гербіцидів хармоні, пік 75, гроділ максі та комплексного мікродобрива наномікс встановлено зменшення стресового впливу на рослини льону-довгунцю. Найвищими виявилися рослини при використанні гербіциду гроділ максі, 90 мл/га та наноміксу, 2 л/га в баковій суміші – 79,6 см. Зафіксовано ефект зниження загальної маси бур'янів на 0,15 кг/м² при застосуванні бакової суміші гербіциду гроділ і мікродобрива наномікс порівняно з роздільним їх застосуванням (0,225 кг/м²). Найвищий показник продуктивності (льоносоломи та насіння - відповідно 6,65 та 1,15 т/га) отримано при використанні гербіциду гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (на контролі – 5,68 та 0,99 т/га). Приріст до контролю становив відповідно 0,97 та 0,16 т/га. При застосуванні гербіцидів хармоні (10 г/га) та пік 75 у поєднанні з наноміксом

© Шувар А. М., 2019

отримали децю нижчі показники продуктивності.

Ключові слова: *льон-довгунець, гербіциди, бур'яни, мікродобриво, продуктивність.*

Вступ. Питання ефективного вирішення проблеми бур'янів у посівах сільськогосподарських культур в умовах Карпатського регіону залишається актуальним [2–4, 11–13, 16]. Особливістю регіону є випадання в зонах достатньої та надмірної кількості опадів як за весь вегетаційний період, так і в окремі фази росту і розвитку культур, що зумовлює появу наступних хвиль бур'янів після застосування гербіцидів у рекомендовані строки [18, 32].

Використання післясходових препаратів з тривалою ґрунтовою дією дозволяє ефективно захищати посіви від засмічувальних видів рослин. Високу ефективність та відповідну ґрунтову дію мають препарати вибіркової гербіцидної дії на основі сульфонілсечовини, які набули значного поширення впродовж останніх десятиліть [5, 13, 26, 28, 29].

Гербіциди сульфонілсечовинної групи належать до надзвичайно сильних біологічно активних речовин. Їх застосовують у невеликих дозах, що свідчить про їхню високу токсичність для забур'янених посівів культурних рослин [15, 24, 31]. Тому виникає потреба пошуку шляхів зниження їх негативного впливу на культурні рослини.

Ми провели дослідження щодо пошуку більш ефективних і водночас найменш токсичних сполук для льону-довгунцю, який і надалі є важливою технічною культурою регіону, та виявлення можливості зменшення негативного впливу на нього.

Також в останні роки завдяки змінам кліматичної ситуації в зонах регіону [3, 7, 9, 32], незначній вибагливості культури льону олійного [8, 11, 14, 20], досягненням науковців-селекціонерів та удосконаленню технологічних прийомів вирощування та його збирання останній набуває все більшого поширення як у ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу Західного, так і в умовах Малого Полісся та Передкарпаття. Вирощування льону олійного також дозволяє отримати побічну продукцію (льоносолому), з якої після відповідної переробки отримують коротке волокно, яке за вартістю незначно дешевше від основної продукції (насіння) [12, 17, 19, 21, 23]. Проте для отримання високовартісного волокна важливою умовою є чистота посівів від бур'янів, оскільки перевищення цього показника понад 10 % зумовлює отримання низькоякісного та відповідно низьковартісного короткого волокна [30, 32].

Сполуки тифенсульфурон-метил, просульфурон, йодосульфурон, амідосульфурон досить швидко розкладаються в умовах кислого середовища порівняно з нейтральними та лужними типами ґрунтів, на яких зберігаються тривалий час і чинять негативний вплив на наступні культури сівозміни. Оскільки в умовах Карпатського регіону кислі ґрунти займають площу понад 30 % усієї ріллі [1], то застосування гербіцидів цієї групи дозволяє отримати високу ефективність дії з мінімальним ефектом післядії.

Матеріали і методи. Об'єктом досліджень є льон-довгунець. Дослідну роботу проводили на полях Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН за методичними вказівками по проведенню польових дослідів з льоном-довгунцем (Торжок, 1987) на сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті в п'ятипільній сівозміні лабораторії рослинництва з такими агрохімічними показниками (до закладки досліду) шару 0–20 см: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 1,5–1,6 %, рН (сольове) – 5,6–6,0, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 105–110 мг, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 111–114 мг, обмінного калію (за Кірсановим) – 101–107 мг на 1 кг ґрунту. Попередником льону була пшениця яра. Агротехніка - загальноприйнята для зони Лісостепу Західного (обробіток ґрунту - лушення стерні, зяблева оранка на глибину 22–26 см, двократна весняна культивуація, перша – на 8–10 см, а друга – на глибину загортання насіння з боронуванням і коткуванням кільчашпорними котками). Під передпосівну культивуацію вносили мінеральні добрива $N_{30}P_{60}K_{90}$ під всі варіанти досліду. Площа ділянки: посівна – 36 м², облікова – 25 м². Повторність досліду 4-кратна. Сорт льону-довгунцю – Міандр. Норма висіву насіння – 14 млн схожих насінин на 1 га. Для боротьби з льоною блохою використовували інсектицид фастак (150 мл/га) під час повних сходів.

Закладали двофакторний дослід щодо визначення ефективності комплексного і роздільного застосування гербіцидів групи хлорсульфуронів (тифенсульфурон-метил, просульфурон, йодосульфурон, амідосульфурон) у рекомендованих нормах та мікродобрива наномікс у різні строки (в баковій суміші з гербіцидом та через 10 діб після його внесення) в насінницьких посівах льону-довгунцю. Використовували гербіцид хармоні нормою 20 г/га, пік 75 WG – 20 г/га, гроділ максі – 90 мл/га, мікродобриво наномікс – 2 л/га. Проти злакових бур'янів використовували фіюзлат форте, 1,8 л/га в баковій суміші з досліджуваними гербіцидами.

Результати та обговорення. Загалом за роки досліджень застосування всіх сполук з гербіцидною дією мало пригнічувальний вплив на рослини льону-довгунцю, проте інтенсивність цієї дії була різною. Використання мінерального живлення для основного удобрення та комплексного мікродобрива наномікс певною мірою нівелювало негативний вплив гербіцидів. Строки застосування мікродобрива наномікс також змінювали пригнічувальний вплив гербіцидів на культуру льону та бур'яни (табл. 1).

1. Тип і ступінь забур'яненості посівів льону при застосуванні гербіцидів у насінницьких посівах, середнє за 2013–2015 рр.

| № вар. | Варіант | Кількість бур'янів, шт./м ² | | | Суша маса бур'янів, кг/м ² | | |
|--------|---|--|------------------|---------------|---------------------------------------|------------------|---------------|
| | | загальна | з них дво-дольні | з них злакові | загальна | з них дво-дольні | з них злакові |
| 1 | Контроль | 852 | 117 | 735 | 0,978 | 0,765 | 0,213 |
| 2 | Прополювання вручну | 702 | 105 | 597 | 0,290 | 0,105 | 0,185 |
| 3 | Хармоні, 10 г/га + наномікс, 2 л/га (бакова суміш) | 374 | 99 | 275 | 0,521 | 0,435 | 0,086 |
| 4 | Хармоні, 10 г/га + наномікс, 2 л/га (10 діб після внесення гербіциду) | 392 | 162 | 230 | 0,626 | 0,465 | 0,161 |
| 5 | Пік 75 + наномікс, 2 л/га (бакова суміш) | 197 | 87 | 110 | 0,311 | 0,225 | 0,086 |
| 6 | Пік 75 + наномікс, 2 л/га (10 діб після внесення гербіциду) | 206 | 63 | 143 | 0,602 | 0,405 | 0,197 |
| 7 | Гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (бакова суміш) | 110 | 45 | 65 | 0,221 | 0,150 | 0,071 |
| 8 | Гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (10 діб після внесення гербіциду) | 137 | 42 | 95 | 0,281 | 0,225 | 0,056 |

Лісостеп Західний належить до зони достатнього зволоження, де щороку випадає 540–690 мм опадів, і зокрема за вегетаційний період льону – понад 300 мм. Основна частина з них припадає на

період швидкого росту – бутонізації - цвітіння. В міру випадання опадів відбувається проростання бур'янів та засмічення ними посівів. Серед дводольних бур'янів за роки досліджень на посівах переважали гірчаки (*Polygonum aviculare L.*), лобода біла (*Chenopodium album*), талабан польовий (*Thlaspi arvense*) та ін.

Найменшу кількість дводольних бур'янів (42–45 шт./м²) відзначено на варіантах застосування гербіциду гроділ максі в нормі 90 мл/га та наноміксу, 2,0 л/га як у баковій суміші, так і при внесенні через 10 діб після застосування гербіциду. Проте маса бур'янів була значно меншою (0,150 кг/м²) при застосуванні бакової суміші гербіциду і мікродобрива, ніж при роздільному внесенні (0,225 кг/м²).

Аналогічна тенденція збереглася і для гербіцидів хармоні та пік 75. Зокрема маса дводольних бур'янів на варіанті застосування хармоні, 10 г/га + наномікс, 2 л/га в баковій суміші становила 0,435 кг/м², а для гербіциду пік 75 – 0,225 кг/м².

Найвищий показник урожайності льоносоломи (табл. 2) в середньому за три роки (6,65 т/га) отримано при використанні гербіциду гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (на контролі – 5,68 т/га). Причому застосування цього гербіциду з мікродобривом наномікс у баковій суміші в середньому за три роки виявилось більш ефективним. Приріст до контролю становив 0,97 т/га.

Застосування гербіцидів хармоні (10 г/га) та пік 75 у поєднанні з наноміксом як у баковій суміші, так і роздільно зумовило істотно нижчі показники врожайності льоносоломи – в межах 6,01–6,32 т/га, що на 0,32–0,64 т/га нижче порівняно із варіантом застосування гроділу максі, 90 мл/га та наноміксу, 2 л/га у баковій суміші.

Найвищу врожайність насіння в середньому за три роки серед досліджуваних препаратів (1,15 т/га) також отримано при використанні гербіциду гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га у баковій суміші. Приріст до контролю (0,99 т/га) становив 0,16 т/га. Застосування наноміксу через 10 діб після внесення гербіциду зумовило істотно нижчий показник урожайності насіння – 1,03 т/га (приріст – 0,04 т/га).

Застосування препаратів пік 75 та хармоні як за роками досліджень, так і в середньому за 3 роки зумовило дещо нижчий рівень врожайності насіння – 1,00 та 1,03 т/га при внесенні наноміксу в баковій суміші з гербіцидом і 0,97 та 0,98 т/га при роздільному застосуванні наноміксу. На контролі показник урожайності становив 0,99 т/га, а при прополованні вручну – 1,05 т/га.

2. Продуктивність льону-довгунцю залежно від строків сумісного і роздільного застосування гербіцидів та мікродобрива (середнє за 2013–2015 рр.)

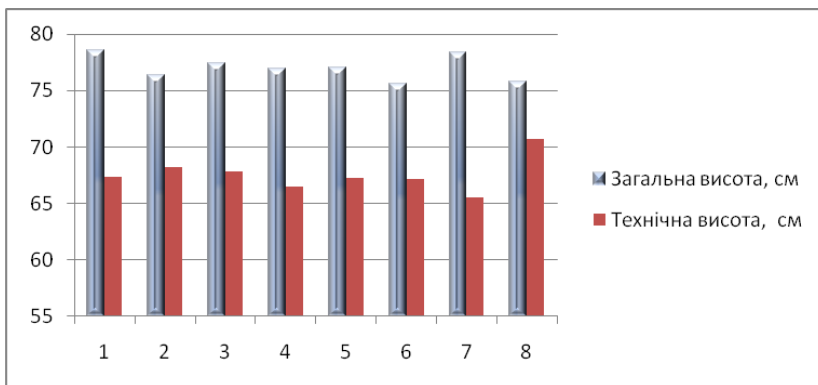
| № вар. | Варіант | Солома | | | Насіння | | |
|--------|---|-----------------------|------------------------|------|-----------------------|------------------------|------|
| | | середнє за 3 р., т/га | відхилення до контролю | | середнє за 3 р., т/га | відхилення до контролю | |
| | | | т/га | % | | т/га | т/га |
| 1 | Контроль | 5,68 | - | - | 0,99 | - | - |
| 2 | Прополовання вручну | 6,27 | 0,59 | 10,4 | 1,05 | 0,06 | 6,1 |
| 3 | Хармоні, 10 г/га + наномікс, 2 л/га (бакова суміш) | 6,12 | 0,44 | 7,7 | 1 | 0,01 | 1,0 |
| 4 | Хармоні, 10 г/га + наномікс, 2 л/га (10 діб після внесення гербіциду) | 6,01 | 0,33 | 5,8 | 0,97 | 0,02 | -2,0 |
| 5 | Пік 75 + наномікс, 2 л/га (бакова суміш) | 6,32 | 0,64 | 11,3 | 1,03 | 0,04 | 4,0 |
| 6 | Пік 75 + наномікс, 2 л/га (10 діб після внесення гербіциду) | 6,14 | 0,46 | 8,1 | 0,98 | 0,01 | -1,0 |
| 7 | Гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (бакова суміш) | 6,65 | 0,97 | 17,1 | 1,15 | 0,16 | 16,2 |
| 8 | Гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (10 діб після внесення гербіциду) | 6,45 | 0,77 | 13,6 | 1,03 | 0,04 | 4,0 |

НІР_{0,95}

0,11–0,19

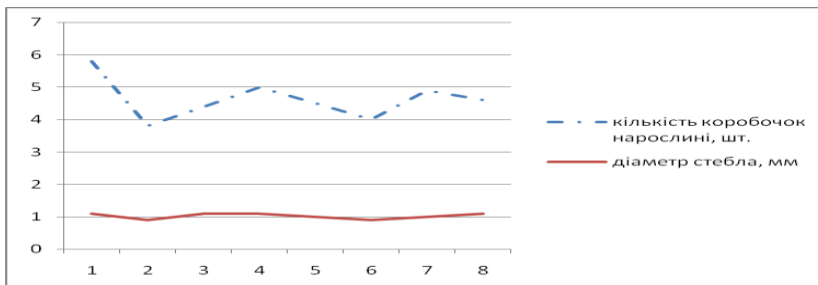
0,02–0,03

Як видно з наведених даних, сумісне (в баковій суміші з гербіцидами) внесення наноміксу в нормі 2,0 л/га більшою мірою нівелювало пригнічувальний вплив хімічних препаратів порівняно з варіантами роздільного внесення (10 діб після застосування гербіцидів). Найбільший показник загальної і технічної висоти (78,4 та 65,5 см) відзначено на варіанті використання гроділу максі в дозі 90 мл/га в баковій суміші з наноміксом, 2 л/га, де відхилення загальної висоти до контролю становило -0,2 см та технічної висоти -1,9 см. На цьому варіанті сформувалося на 0,8 коробочки на рослині менше порівняно з контролем (5,8 шт./рослину).



Варіанти: 1) контроль; 2) прополовання вручну; 3) хармоні, 20 г/га + наномікс, 2 л/га (бакова суміш); 4) хармоні, 20 г/га + наномікс, 2 л/га (10 дів після внесення гербіциду); 5) пік 75, 20 г/га + наномікс, 2 л/га (бакова суміш); 6) пік 75, 20 г/га + наномікс, 2 л/га (10 дів після внесення гербіциду); 7) гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (бакова суміш); 8) гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (10 дів після внесення гербіциду).

Рис. 1. Вплив гербіцидів за сумісного та роздільного застосування мікродобрива на показники загальної та технічної висоти (2015 р.)



Варіанти: 1) контроль; 2) прополовання вручну; 3) хармоні, 20 г/га + наномікс, 2 л/га (бакова суміш); 4) хармоні, 20 г/га + наномікс, 2 л/га (10 дів після внесення гербіциду); 5) пік 75, 20 г/га + наномікс, 2 л/га (бакова суміш); 6) пік 75, 20 г/га + наномікс, 2 л/га (10 дів після внесення гербіциду); 7) гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (бакова суміш); 8) гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (10 дів після внесення гербіциду).

Рис. 2. Вплив гербіцидів за сумісного та роздільного застосування мікродобрива на показники структури врожаю (2015 р.)

Зниження і загальної, і технічної висоти порівняно до контролю спостерігали також для препарату хармоні (20 г/га) – відповідно на 1,2–2,2 та 0,4–0,9 см. Його застосування в поєднанні з

наноміксом, 2 л/га через 10 діб після внесення гербіциду сприяло формуванню найбільшої кількості коробочок на рослині (5,8 шт.), при їх сумісному застосуванні кількість коробочок сформувалася на рівні 5,0 шт./рослину, на контрольному варіанті – 4,4 шт./рослину. Для препаратів гроділ максі та пік 75 більш ефективним було їх внесення з мікродобривом наномікс у баковій суміші (4,9 та 4,5 шт./рослину).

За обрахунками економічної ефективності вирощування льону-довгунцю, найбільший умовно чистий прибуток (10 196 грн/га) та рівень рентабельності (115,0 %) отримано при внесенні гербіциду гроділ максі в нормі 90 мл/га та мікродобрива наномікс у нормі 2 л/га в баковій суміші у фазі “ялинка”. Роздільне його позакореневе внесення з наноміксом зумовило значно нижчий рівень умовно чистого прибутку – 8815 грн/га. Аналогічною була тенденція для препаратів хармоні та пік 75, для яких показник умовно чистого прибутку знаходився в межах 7736–8191 та 7974–8718 грн/га. На контролі рівень рентабельності вирощування льону становив 30,5 %.

Висновки. При вивченні впливу гербіцидів сульфоніл-сечовинної групи та мікродобрива наномікс на культурі льону-довгунцю встановлено, що найменшу кількість дводольних бур'янів (42–45 шт./м²) відзначено на варіантах застосування гербіциду гроділ максі (90 мл/га) та наноміксу (2,0 л/га) як у баковій суміші, так і при внесенні через 10 діб після гербіциду. Проте маса бур'янів була значно меншою (0,150 кг/м²) при застосуванні бакової суміші гербіциду і мікродобрива, ніж при роздільному їх внесенні (0,225 кг/м²). Найвищими виявилися рослини на варіанті без використання гербіцидів (79,8 см), при прополованні вручну (79,9 см), а також при використанні гербіциду гроділ максі, 90 мл/га + наномікс, 2 л/га (в баковій суміші – 79,6 см). Для гербіцидів хармоні і пік 75 зниження загальної висоти становило 1,5–3,6 см залежно від сумісного та роздільного застосування наноміксу.

Найвищий показник урожайності льоносоломи та насіння (відповідно 6,65 та 1,15 т/га) отримано при використанні гербіциду гроділ максі, 90 мл/га і наноміксу, 2 л/га у баковій суміші (на контролі – 5,68 та 0,99 т/га). Застосування гербіцидів хармоні (10 г/га) та пік 75 у поєднанні з наноміксом як у баковій суміші, так і роздільно зумовило істотно нижчі показники врожайності: льоносоломи – в межах 6,01–6,32 т/га, що на 0,32–0,64 т/га нижче порівняно із варіантом застосування гроділу максі, 90 мл/га та наноміксу, 2 л/га у баковій суміші.

Список використаної літератури

1. Вовк О., Орлов О. Грунтове різноманіття оселищ (habitats) українських Карпат і перспективи його охорони. *Біологічні студії*. 2014. Т. 8 (3/4). С. 157–168.
2. Головня О. М. Організаційно-економічний механізм відродження льонарства в підприємствах АПК : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.04 "Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)". Київ, 2010. 20 с.
3. Дидора В. Г., Шеремет Ю. В. Продуктивність льна масличного в Полес'є України. *Земледіліє и защита растений* : журнал Інститута захисти рослин НАН Беларусі. 2014. Вип. 5. С. 69–71.
4. Домінська О. Я. Вплив факторів на розвиток льонарства в Україні. *Агросвіт*. 2015. № 7. С. 13–19.
5. Ефективність контролювання бур'янів при застосуванні у посівах озимої пшениці суміші гербіцидів пума супер, зенкор і гроділ максі / Є. Ю. Мордерер та ін. *Фізіологія рослин и генетика*. 2013. № 45 (4). С. 349–357.
6. Карпенко В. П. Фізіолого-біохімічні та анатомічні зміни у *Cirsium arvense* (L.) за дії різних видів гербіцидів. 36. наук. пр. "Фізіологія рослин в Україні на зламі тисячоліть". 2001. № 2. С. 89–93.
7. Корреляционные связи продуктивности льна масличного и агроприемов его выращивания / А. И. Поляков и др. *Наук.-техн. бюл. ИОК УААН*. 2007. Вип. 12. С. 230–234.
8. Маслинская М. Е., Андроник Е. Л. Источники хозяйственно ценных признаков для создания сортов льна масличного, адаптированных к условиям Беларуси. *Вестник БГСХА*. 2013. № 2. С. 88–93.
9. Поляков А. И., Нижегородко В. М., Проценко К. С. Сортовые особенности формирования урожайности льна масличного в условиях Южной Степи Украины. *Наук.-техн. бюл. ИОК УААН*. 2008. Вип. 13. С. 83–87.
10. Примakov О. А., Маринченко І. О., Козорізенко М. П. Шляхи розвитку льонарства в Україні. *Економіка АПК*. 2013. № 11. С. 32–37.
11. Рослинництво. Особливості функціонування галузі. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України* / М. В. Зубець та ін. Київ : Аграрна наука, 2010. С. 312–335.

12. Столярчук Т. А. Льон олійний – переваги та перспективи вирощування. *Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. пам'яті декана агрономічного факультету М. Ф. Рибака (м. Житомир, 19–20 листоп. 2015 р.). Житомир, 2015. С. 121–123.

13. Сторчоус І. М., Шевчук О. В. Гербіциди на озимій пшениці в Степу України. *Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків УААН*. 2003. Вип. 5. С. 271–276.

14. Физиология и биохимия льна / В. В. Титок и др. Минск : Беларуская навука, 2010. 335 с.

15. Фізіолого-біохімічні механізми інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин / В. П. Карпенко та ін. *Вісник Уманського НУС*. 2016. № 1. С. 70–75.

16. Чехова І. В., Чехов С. А. Функціонування ринку льону олійного в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 3. С. 63–68.

17. Шваб С. Б., Мирончук В. П. Врожайність льону олійного залежно від норм висіву насіння та удобрення. *Землеробство*. 2007. Вип. 79. С. 110–115.

18. Шеремет Ю. В., Маційчук В. М. Екологічна пластичність сортів льону олійного. *Зб. наук. пр. Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. 2012. Вип. 14. С. 530–533.

19. Шеремет Ю. В. Особливості елементів сортової технології вирощування льону олійного в умовах Полісся України. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2013. Вип. 2. С. 50–55.

20. Шкарлет С. М., Коробка А. М. Стан та тенденції діяльності підприємств галузі льонарства України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2013. Вип. 1. С. 35–41.

21. Юник А. В. Особливості вирощування льону олійного. *Пропозиція*. 2015. № 11. С. 76–80.

22. Diederichsen A., Raney J. Seed colour, seed weight and seed oil content in *Linum usitatissimum* accessions held by Plant Genetic Resources of Canada. *Plant Breed.* 2006. Vol. 125, no. 4. P. 372–377.

23. Enrichment of field crops biodiversity in conditions of climate changing / S. Kalenska et al. *9th International Conference on Biosystems Engineering* : book of abstracts, Tartu, Estonia, 9–11 May 2018. Tartu, 2018. P. 98.

24. Goss G. R., Volgas G. C. Pesticide Formulations and Delivery Systems. *The Continued Evolution of agrochemicals. ASTM International*. 2005. P. 143.

25. Kearney P., Kaufman D. Herbicides Chemistry: Degradation and Mode of Action. *CRC Press*. 1988. P. 121–127.

26. Lejiņš A., Lejiņa B. Influence of crop rotation, systems of fertilizers and application of pesticides on crop yield and soil fertility. Proceedings of International conference Jelgava "The results of long-term field experiments Baltie States" (November 22–23 2000). Latvia, 2000. S. 81–93.

27. Lejins A., Lejina B. Influence of variously specialized crop rotations and plant protection-means-complex upon spring crop yield. *Agronomijas vēstis (Latvian Journal of Agronomy LLU)*. 2008. № 11. S. 239–244.

28. Malecka S., Bremanis G. Effectivity of reduced dosages of herbicides to weed constitution of spring barley. *Agronomy Research*. 2006. 4 (Special issue). P. 287–292.

29. The impact of sulfonil-urea and non-selective herbicides on biological activity of sandy soils / L. Ghinea et al. *Romanian agricultural research*. 1998. Vol. 11. P. 9–10.

30. Shuvar A. Seminal productivity of fiber flax plants depending on the terms of growing and meteorological factors. VII Międzynarodowe Sympozjum Naukowe nt. "Klimat pola uprawnego" (Zamosc-Luck, 27–29 wrzesnia 2012 r.). Zamosc-Luck, 2012. P. 38–39.

31. Silles K. Toxicity study flags herbicide risks. *Chemical Week*. 2002. № 164 (25). P. 48–49.

32. Wplyw roznych systemow nawozenia na plonowanie i jakosc lnu dlugowloknistego / M. Andruszkiw et al. *Zeszyty Naukowe Akademiji Rolniczej im. H. Kollataja w Krakowe*. 2003. Vol. 17. S. 53–58.

Отримано 28.02.2019