

Ю.Г. Бондаренко¹, к.мед.н., О.П. Яворовський², д.мед.н., Н.І. Свояк³, к.б.н., І.В. Хоменко³, А.В. Селезень⁴, О.О. Селезень⁴,

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА "ПРЕПАРАТУ 30-В" — НОВОГО СУЧАСНОГО ПЕСТИЦИДУ НА ОСНОВІ МІНЕРАЛЬНО-МАСЛЯНИХ ЕМУЛЬСІЙ

¹ДЗ "Черкаська облсанепідстанція", м. Черкаси

²Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, м. Київ

³Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

⁴ТОВ "Агропромника", м. Дніпропетровськ

Сучасне сільське господарство важко уявити без широкого використання засобів хімізації, у тому числі й пестицидів. Оскільки пестициди відносяться до біологічно активних сполук, вони є потенційно небезпечними не тільки для здоров'я людини, а й для живої природи в цілому. У зв'язку з цим щорічний асортимент пестицидів розширюється. Вони стають менш токсичними та стабільними у навколишньому середовищі. Разом з тим, в останні роки спостерігається тенденція впровадження в практику окремих аналогів препаратів, які використовувалися раніше. До таких відноситься Препарат 30-В, розроблений ТОВ "Агропромника" (м. Дніпропетровськ, Україна). Він є аналогом добре відомих високоефективних препаратів групи 30, виготовлених на основі сумішей важких мінеральних масел (Препарат 30 та його модифікації — 30а, 30м, 30с, 30сс [1]. В Україні ці препарати широко застосовувалися в 70—80-х роках минулого століття при обробці садів і виноградників перед початком вегетації в боротьбі зі щитівками та іншими видами коцид, але через фітотоксичність і нестабільний склад (що ускладнювало оцінку їх небезпечності та здійснення санітарно-гігієнічного контролю при їх застосуванні) були виведені з "Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні" [2].

У 2004 р. цей препарат зареєстровано. Він дозволений до реалізації в торговельній мережі та для застосування як в промислових об'єктах, так і на присадибних ділянках. Відтоді триває його висока результативність щодо господарської та біологічної ефективності, низької собівартості, високої конкурентоспроможності, він безпечний для людини та довкілля.

Впровадження в практику садівництва нового пестициду вимагало його токсиколого-гігієнічного дослідження, вивчення ефективності дії, господарської ефективності та фітотоксичності, а також розробки та затвердження аналітичних методів визначення, які дозволяють контролювати вміст речовини в об'єктах довкілля, наукового обґрунтування та практичного впровадження відповідних гігієнічних нормативів і регламентів.

Мета дослідження полягала в токсиколого-гігієнічній оцінці нового інсекто-акарициду "Препарат 30-В" і науковому обґрунтуванні заходів профілактики його можливої несприятливої дії на організм людини та екологічні системи.

Матеріали та методи дослідження.

Методи комплексного дослідження нового пестициду — методи натурального експерименту, лабораторного токсикологічного експерименту на тваринах, поглибленого гігієнічного обстеження із застосуванням

інструментально-лабораторних досліджень, хімічних, фізичних, органолептичних. Отриманий при виконанні досліджень цифровий матеріал був підданий математичній обробці з використанням методів варіаційної статистики з розрахунком середніх величин і похибок, аналізу ступеня достовірності отриманих результатів та оцінкою вірогідності розбіжності між показниками дослідної та контрольної груп за параметричними і непараметричними методами.

Визначення ефективності дії, господарської ефективності та фітотоксичності новоствореного інсекто-акарициду Препарат 30-В проведено спільно зі співробітниками Інституту зрошувального садівництва імені М.Ф. Сидоренка УААН та Інституту захисту рослин УААН. Виробничо-гігієнічні дослідження праці апаратника при виробництві Препарату 30-В, заправника і тракториста, зайнятих обприскуванням саду Препаратом 30-В, проведені спільно зі співробітниками Інституту медицини праці АМН України, Дніпропетровської та Черкаської обласних санітарно-епідеміологічних станцій. Апробація "Методичних вказівок з визначення вазелінового масла (Препарат 30-В) в черешні, яблуках та винограді методом тонкошарової хроматографії" проводилася спільно зі співробітниками Інституту захисту рослин УААН та Черкаської обласної санітарно-епідеміологічної станції.

Результати та їх обговорення
Діючою речовиною Препарату 30-В є легкі високоочищені мінеральні індустріальні масла І-8А або І-20А, які і визначають вплив препарату на біологічні види [3 — 5]. Препарат 30-В має фіксований стабільний склад. Крім масел індустріальних та води, до складу Препарату 30-В входять емульгатор ОП-7 або ОП-10 та стабілізатор лігносульфонат технічний, які традиційно додаються для покращення фізичних властивостей рідких пестицидних сумішей, а їхня безпека для довкілля та стану здоров'я людини добре вивчена.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що вміст бенз(а)пірену в складі індустріальних масел І-8А, І-20А становить відповідно $0,228 \pm 0,001$ мкг/л та $0,098 \pm 0,005$ мкг/л. При такому вмісті додаткове надходження

в ґрунт 3,4-бенз(а)пірену у складі Препарату 30-В при його застосуванні в максимально рекомендованій нормі витрат 60 л/га не перевищує відповідно 0,0017 і 0,0007 мг/кг, що становить відповідно 0,0085 і 0,004 % від ГДК у ґрунті.

Препарат 30-В при застосуванні в ранньовесняний та літній період забезпечує високу ефективність дії проти комплексу шкідників плодово-ягідних культур. У порівнянні з іншими препаратами аналогічного цільового призначення: ефективність дії Препарату 30-В становить 77,5—99,8 % і перевищує таку препаратів-еталонів ("Бі-58 новий", "ДНОК", "Нурел-Д", "Сумітїон") 36,8—89,5 %. Препарат забезпечує високу господарську ефективність: вихід врожаю першого сорту становить 96,5 % проти 95,2 % після обприскування еталоном "Бі-58 новий" та 52,5 % без обприскування в контролі. Фітотоксична дія на вегетуючі рослини усіх досліджуваних плодово-ягідних культур в усі терміни застосування Препарату 30-В не встановлена, що дозволяє використовувати препарат як у ранньовесняний період в нормах витрат 40—60 л/га, так і в період вегетації рослин в нормах витрат 25—40 л/га з загальною кратністю обробок від 1 до 3.

Токсичні властивості Препарату 30-В досліджували в гострих і підгострих експериментах на дрібних лабораторних тваринах при різних шляхах надходження в організм: інгаляції, введенні в шлунок, нанесенні на шкіру. Також вивчали його сенсibilізуючу дію та подразнюючі властивості на шкіру та слизові оболонки очей.

Пероральний вплив вивчали на мишах і щурах в дозах відповідно 10000 і 15000 мг/кг (максимально можливі для введення). Загибелі та видимих клінічних ознак отруєння у мишей і щурів безпосередньо після введення та впродовж наступних 2 тижнів спостереження не спостерігалося. Таким чином, величина DL_{50} для мишей і щурів становила, відповідно, більше 10000 і 15000 мг/кг. Отже, при надходженні в шлунково-кишковий тракт Препарат 30-В відноситься до малонебезпечних речовин (IV клас безпеки).

Інгаляційний вплив вивчали в гострих дослідках на мишах і щурах. Інгаляційні затравки тварин препаратом не супроводжувались появою

у них клінічних ознак інтоксикації. CL_{50} в цьому експерименті також не була досягнута. У тварин, які були піддані впливу в концентраціях 25000 мг/м³ (по препарату), вірогідно зменшувались показники поведінки (при оцінці в темному полі відносно контролю). Такі показники, як "норковий рефлекс" та ВРА мали тенденцію до зменшення. Показники СПП не змінювались. Змін досліджених показників у щурів, які зазнавали впливу засобу на рівні 2500 мг/м³ (по препарату), не відмічено. Отже, рівень інгаляційного впливу 25000 мг/м³ можна вважати близьким до порогового. За значенням порога гострої дії Препарат 30-В слід віднести до малонебезпечних речовин (IV клас безпеки).

Шкірно-резорбтивну дію Препарату 30-В вивчали при однократній і повторній аплікації на шкіру кролів та "пробірковим методом" на мишах. Загибелі тварин, клінічних ознак отруєння, істотних змін маси тіла, гематологічних показників, СПП, ВРА не спостерігали. Величина DL_{50} для кролів становила більше 2000 мг/кг.

Препарат 30-В спричиняв слабку подразнюючу дію на слизові оболонки очей кролів, не подразнював шкіру та не виявляв сенсibilізуючих властивостей в дослідках на морських свинках.

Кумулятивну властивість Препарату 30-В вивчали на білих щурах. Препарат вводили в шлунок тваринам у вигляді водної емульсії щоденно протягом 2 місяців. Початкова доза становила 0,1 від максимально можливої для введення (1500 мг/кг). Через кожні 4 дні дозу збільшували в 1,5 рази. Загибелі тварин протягом дослідку не відмічали. В другій половині дослідку у 30 % тварин спостерігали сукровичні виділення з носа та мимовільне сечовиділення. У тварин через 1 міс. відмічали статистично достовірне зниження вмісту гемоглобіну в крові та хлоридів у сечі, а в кінці дослідку збільшення вмісту хлоридів у сечі та масового коефіцієнта нирок (табл. 1). Вказані зміни знаходились у межах фізіологічних коливань даних показників. Отже, кумулятивними властивостями за оцінкою по критерію "загибель тварин" та порушенню показників функціонального стану організму Препарат 30-В не володіє.

Ушкоджуючу дію Препарату 30-В на ембріогенез білих щурів оцінювали за здатністю підвищувати рівень ембріональної смертності (ембріолетальний ефект) та призводити до вад розвитку зовнішніх і структурних дефектів розвитку внутрішніх органів і кісткової системи (тератогенний ефект). Ретардаційну дію хімічних речовин визначали за показниками загального розвитку плодів: маса тіла, краніокаудальний розмір, маса і розмір плаценти та осифікація кісток скелету.

На підставі вивчення ембріотоксичної дії при введенні Препарат 30-В з 1 по 19 день вагітності самкам білих щурів відмічена пряма дозо-ефектна залежність (табл. 2). Препарат в дозі 1500 мг/кг чинить ембріотоксичну дію, а саме: уповільнює процеси окостеніння скелету ембріонів. Тератогенної дії Препарату 30-В не виявлено. Дія препарату в дозі 15 мг/кг не викликала підвищення антенатальної загибелі ембріонів білих щурів, не спричиняла зовнішніх аномалій і вад розвитку внутрішніх органів, але призводила до пригнічення морфогенезу плода (уповільнення окостеніння груднини і метакарпальних та метатарзальних кісток). Дія Препарату 30-В в меншій дозі (0,15 мг/кг) не підвищувала ембріолетальності та не порушувала ембріонального розвитку білих щурів. Тому доза 0,15 мг/кг визнана підпороговою (максимально недіючою) за ембріотоксичним ефектом.

Діючі речовини препарату високоочищені легкі мінеральні нафтові індустріальні масла І-8А або І-20А вміщують мінімальні кількості 3,4-бенз(а)пірену — індикаторного показника поліциклічних ароматичних вуглеводнів (відповідно $0,228 \pm 0,001$ мг/л та $0,098 \pm 0,005$ мг/л). За такого вмісту 3,4-бенз(а)пірену при застосуванні Препарату 30-В в максимальній нормі витрат 60 л/га в ґрунт надійде, відповідно 0,0017 і 0,0007 мг/кг бенз(а)пірену, що при ГДК бенз(а)пірену в ґрунті 20 мг/кг становить, відповідно, 0,0085 і 0,004 % ГДК. Тому гігієнічно значущого збільшення рівнів транслокації 3,4-бенз(а)пірену з ґрунту в рослини не передбачається.

Порівняльний аналіз отриманих нами результатів та даних літератури

**Показники інтоксикації у білих щурів при вивченні
кумулятивних властивостей Препарату 30—В ($M \pm m$)**

Показники	Терміни спостереження	Контрольна група тварин	Дослідна група тварин
Маса тіла, г	до початку досліду через 1 місяць через 2 місяці	220,0 $\pm$ 3,0 237,0 $\pm$ 3,2 255,0 $\pm$ 4,5	220,0 $\pm$ 3,0 240,0 $\pm$ 5,9 260,0 $\pm$ 6,5
Сумаційно-пороговий показник (СПП), умов.од.	до початку досліду через 1 місяць через 2 місяці	5,8 $\pm$ 0,25 5,8 $\pm$ 0,3 5,0 $\pm$ 0,3	5,8 $\pm$ 0,26 5,7 $\pm$ 0,25 5,6 $\pm$ 0,4
Вертикальна рухова активність (ВРА), умов.од.	до початку досліду через 1 місяць через 2 місяці	5,7 $\pm$ 0,7 7,6 $\pm$ 0,3 6,8 $\pm$ 0,8	5,7 $\pm$ 0,7 7,5 $\pm$ 0,5 5,3 $\pm$ 1,0
Вміст гемоглобіну в крові, г/л	до початку досліду через 1 місяць через 2 місяці	125 $\pm$ 0,5 143 $\pm$ 0,5 144 $\pm$ 0,7	127 $\pm$ 0,5 125 $\pm$ 0,5* 146 $\pm$ 0,7
Вміст еритроцитів в крові, $\times 10^{12}/л$	до початку досліду через 1 місяць через 2 місяці	6,90 $\pm$ 0,25 6,85 $\pm$ 0,23 7,11 $\pm$ 0,21	6,88 $\pm$ 0,15 6,86 $\pm$ 0,26 7,12 $\pm$ 0,22
Вміст лейкоцитів в крові, $\times 10^9/л$	до початку досліду через 1 місяць через 2 місяці	9,9 $\pm$ 0,25 9,7 $\pm$ 0,2 9,6 $\pm$ 0,2	9,8 $\pm$ 0,3 10,2 $\pm$ 0,2 9,7 $\pm$ 0,2
Добовий діурез, мл	до початку досліду через 1 місяць через 2 місяці	4,5 $\pm$ 0,7 4,5 $\pm$ 0,7 6,6 $\pm$ 0,9	4,8 $\pm$ 0,6 4,4 $\pm$ 0,9 5,5 $\pm$ 0,9
Вміст білка в сечі, мг/мл	до початку досліду через 1 місяць через 2 місяці	5,8 $\pm$ 2,9 5,2 $\pm$ 1,3 4,5 $\pm$ 1,1	5,1 $\pm$ 1,8 4,7 $\pm$ 2,4 4,7 $\pm$ 0,8
Вміст хлоридів в сечі, мг/мл	до початку досліду через 1 місяць через 2 місяці	3,25 $\pm$ 0,17 3,28 $\pm$ 0,17 2,48 $\pm$ 0,13	3,10 $\pm$ 0,11 2,40 $\pm$ 0,32* 3,37 $\pm$ 0,13*
Вміст гіпурової кислоти в сечі, мг/мл	до початку досліду через 1 місяць через 2 місяці	13,5 $\pm$ 1,1 12,6 $\pm$ 1,3 14,1 $\pm$ 2,3	14,1 $\pm$ 1,0 12,4 $\pm$ 1,1 13,7 $\pm$ 1,3
Масові коефіцієнти внутрішніх органів, % печінка нирки селезінка	через 2 місяці	3,16 $\pm$ 0,13 0,68 $\pm$ 0,01 0,28 $\pm$ 0,01	3,25 $\pm$ 0,10 0,72 $\pm$ 0,006* 0,28 $\pm$ 0,02

Примітка: * — $p < 0,05$ у порівнянні з контролем

щодо віддалених наслідків дії на організм мінерально-масляної емульсії №30 [13] свідчить, що цим препаратами притаманна слабка мутагенна активність, як і ембріотоксичний ефект, які виявляються тільки на рівні субтоксичних доз і концентрацій.

На підставі результатів досліджень інсекто-акарицид Препарат 30-В у відповідності до сучасної класифікації пестицидів за ступенем вираженості ембріотоксичного та тератогенного ефектів [8, 14] може бути віднесений до речовин зі слабкою ембріотоксичною небезпекою, що проявляється тільки на рівні доз,

практично не досяжних в умовах реального застосування.

Обґрунтування МДР залишкових кількостей масел індустріальних в продукції, вирощеної із застосуванням Препарату 30-В, проведено з урахуванням токсикологічних властивостей препарату, його діючих речовин, фактичних даних щодо вмісту масел в продукції садівництва при максимальних режимах (нормах витрат та кратності обробок) застосування препарату, результатів органолептичних досліджень. МДР масел індустріальних в плодах яблуні, черешні, груші, сливи, абрикоси, чорної смородини

та винограду може бути рекомендовано на рівні "не допускається" (межа визначення методу тонкошарової хроматографії 0,05 мг/кг).

Препарат 30-В зареєстрований в Україні як інсекто-акарицид для застосування на яблуні, черешні, груші, сливі, абрикосі, чорній смородині та виноградниках в умовах агропромислового комплексу та особистих господарств ("Доповнення до переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні", Київ, 2004 та Доповнення № 13, 14 до "Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні", Київ,

Ембріотоксичні ефекти Препарату 30-В ($M \pm m$)

Показники	Контроль	Дослід 1 (1500 мг/кг)	Дослід 2 (15 мг/кг)	Дослід 3 (0,15 мг/кг)
Ембріолетальність, %:				
- загальна	13,64 $\pm$ 2,59	21,48 $\pm$ 3,36	17,57 $\pm$ 3,13	13,21 $\pm$ 2,69
- доімплантаційна	6,82 $\pm$ 1,90	14,77 $\pm$ 2,91*	10,81 $\pm$ 2,55	7,55 $\pm$ 2,10
- післяімплантаційна	7,32 $\pm$ 2,03	7,87 $\pm$ 2,39	7,58 $\pm$ 2,30	6,12 $\pm$ 1,98
Кількість живих плодів на 1 самку	8,94 $\pm$ 0,56	7,80 $\pm$ 0,70	8,13 $\pm$ 0,56	9,20 $\pm$ 0,51
Питома вага самців, %	46,25 $\pm$ 5,57	46,55 $\pm$ 6,55	50,75 $\pm$ 6,11	53,25 $\pm$ 5,69
Питома вага самок, %	53,75 $\pm$ 5,67	53,45 $\pm$ 6,55	49,25 $\pm$ 6,11	46,75 $\pm$ 5,69
Маса плода, г	2,40 $\pm$ 0,10	2,42 $\pm$ 0,06	2,49 $\pm$ 0,11	2,51 $\pm$ 0,10
Розмір плаценти, см	1,52 $\pm$ 0,02	1,57 $\pm$ 0,03	1,51 $\pm$ 0,03	1,54 $\pm$ 0,02
Кількість точок окостеніння:				
- груднини	2,84 $\pm$ 0,16	1,83 $\pm$ 0,22* **	1,83 $\pm$ 0,20* **	2,92 $\pm$ 0,18
- хребців	29,41 $\pm$ 0,12	29,47 $\pm$ 0,09	29,30 $\pm$ 0,16	29,61 $\pm$ 0,09
- метакарпальних кісток лівих	2,33 $\pm$ 0,13	2,25 $\pm$ 0,12	1,83 $\pm$ 0,17*	2,26 $\pm$ 0,16
- метакарпальних кісток правих	2,31 $\pm$ 0,13	2,08 $\pm$ 0,13	1,78 $\pm$ 0,18*	2,21 $\pm$ 0,16
- метатарзальних кісток лівих	2,63 $\pm$ 0,15	2,08 $\pm$ 0,18*	1,78 $\pm$ 0,19* **	2,30 $\pm$ 0,20
- метатарзальних кісток правих	2,62 $\pm$ 0,15	2,08 $\pm$ 0,18*	1,78 $\pm$ 0,19* **	2,30 $\pm$ 0,20

Примітка: * — $p < 0,05$ у порівнянні з контролем;

** — $p < 0,05$ у порівнянні з контролем за 2-критерієм Ван-дер-Вардена

2003). У відповідності до ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001, людина споживає за добу фруктів і ягід усереднено 300 г (впродовж 12 міс.). Враховуючи, що в цих продуктах вміст Препарату 30-В не допускається, розрахунок можливого надходження препарату в організм здійснювали, виходячи з меж визначення методу тонкошарової хроматографії 0,05 мг/кг. Якщо вважати, що в організм людини масло індустріальне може надходити з фруктами та ягодами, в яких воно знаходиться в кількості, що дорівнює межі визначення методу тонкошарової хроматографії (0,05 мг/кг), то за добу в організм людини може надійти 0,015 мг речовини. Для оцінки ступеня небезпечності надходження в організм людини такої кількості речовини нами розраховано допустиму добову дозу (ДДД) масла індустріального.

Розрахунок величини ДДД здійснювали, виходячи з максимальної недіючої дози (NOEL) Препарату 30-В (по маслах індустріальних), встановленої в субхронічному експерименті на щурах за ембріотоксичним ефектом 0,15 мг/кг маси тіла (по уповільненню процесів осифікації скелета

ембріонів). Враховуючи, що в складі Препарату 30-В індустріальні масла містяться в кількості 76 %, NOEL масел індустріальних становить 0,11 мг/кг.

Для екстраполяції величини недіючої дози, яка була встановлена в експерименті на лабораторних тваринах, на організм людини при переході від NOEL до ДДД вибраний коефіцієнт запасу 100. Величина ДДД масел індустріальних І-8А та І-20А при цьому становитиме 0,0011 мг/кг маси тіла (округлено 0,001 мг/кг) або при середній масі тіла

людини 70 кг 0,07 мг на добу. Таким чином, якщо залишкові кількості масел індустріальних в продукції садівництва виявлятимуться на рівні межі визначення 0,05 мг/кг, то з продуктами харчування в організм людини їх надійде 0,015 мг на добу або 21 % від величини допустимого добового надходження (рис. 1).

Доведено, що метод тонкошарової хроматографії, затверджений для визначення діючих речовин Препарату 30-В в черешні, яблуках та винограді ("Методичні вказівки з визначення вазелінового масла (Препарату

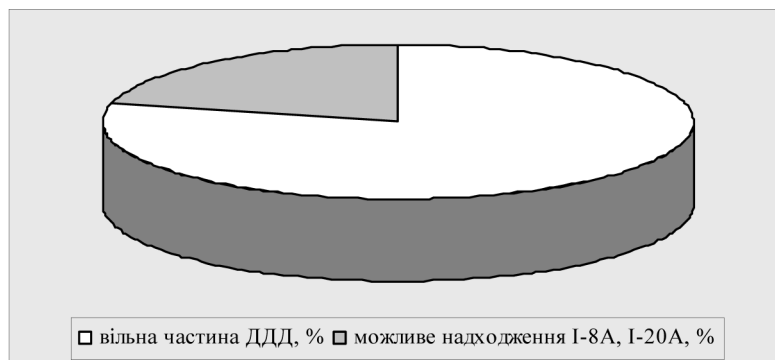
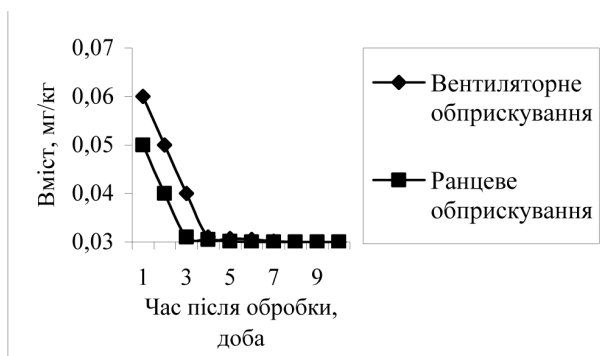
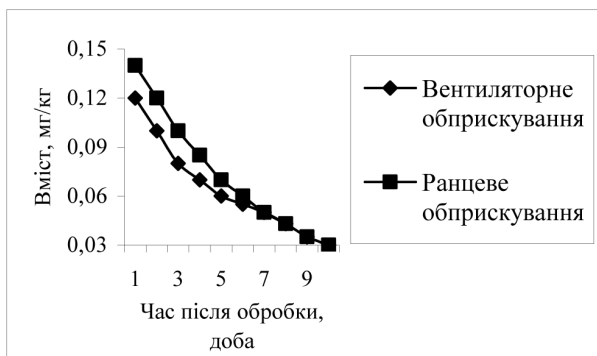


Рис. 1. Можливе надходження діючих речовин Препарату 30-В (масел індустріальних І-8А, І-20А) з продуктами харчування в організм людини по відношенню до ДДД



А



В

Рис. 2. Динаміка вмісту масел індустриальних в ґрунті (А), в пагонах і листі (В) після літнього обприскування яблуні

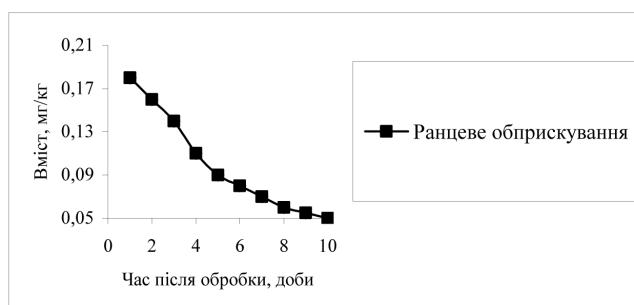


Рис. 3. Динаміка залишкових кількостей масел індустриальних в пробах плодів після II літнього обприскування груші

рат 30-В) у черешні, яблуках та винограді методом тонкошарової хроматографії затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 02.09.03 № 30 та наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 26.09.03 № 49), може бути поширений і на плоди груші, сливи, абрикоса та ягоди чорної смородини. Діапазон вимірювань становить 0,05-0,20 мг/кг.

Встановлено, що вміст індустриального масла в зразках ґрунту, змивах з пагонів, листя, а також залишкові кількості індустриального масла в плодах після виробничих обприску-

вань і на присадибній ділянці Препаратом 30-В незалежно від культури, норм витрати препарату, агрокліматичних зон проведення досліджень, зменшувалися за експонентною, в результаті чого до 10 дня в усіх варіантах досліджень вони не виявлені на рівні чутливості методів (рис. 2, 3).

При проведенні розрахунку стабільності діючих речовин Препарату 30-В (масел індустриальних) в ґрунті степової зони України (стійкості масел індустриальних до впливу біотичних і абіотичних факторів ґрунту) встановлено: константа швидкості процесу деструкції ста-

новить 0,08 частин за добу, період напіврозпаду $T_{50}=7\pm 1$ доби; період практично повного розпаду $T_{99}=50\pm 8$ діб.

На основі вищевикладеного, МДР масел індустриальних в яблуках, черешнях, грушах, сливах, абрикосах, чорній смородині та винограді обґрунтовано на рівні — "не допускається" (межа визначення методу тонкошарової хроматографії 0,05 мг/кг). Термін очікування до збирання врожаю повинен становити не менше 20 діб після останньої обробки.

Результати санітарно-гігієнічних досліджень умов праці при виробництві Препарату 30-В показали, що концентрації масел індустриальних в об'єктах виробничого середовища були нижче чутливості методів визначення, що не перевищує встановлені гігієнічні нормативи (табл. 3). Умови праці апаратника за загальною оцінкою відносяться до III класу (шкідливі) I ступеня. Це свідчить про достатній рівень безпеки проведення зазначених робіт.

Результати санітарно-гігієнічних досліджень умов праці при застосуванні Препарату 30-В під час проведення обприскувань з використанням як вентиляторного (виробничий сектор), так і ранцевого (особисті господарства) обприскувачів показали, що концентрації масел індустриальних в об'єктах виробничого середовища були нижче чутливості методів визначення або не перевищували гігієнічних нормативів. Це свідчить про достатній рівень безпеки проведення зазначених робіт як в умовах виробництва, так і в особистих господарствах.

За результатами досліджень гігієнічні умови праці при проведенні обприскувань Препаратом 30-В з діючою речовиною — індустриальним маслом І-8А не відрізняється від гігієнічних умов праці при проведенні обприскувань Препаратом 30-В з діючою речовиною — індустриальним маслом І-20А. Результати цих досліджень дозволяють заключити, що проведення обприскувань фруктових садів Препаратом 30-В з використанням вентиляторного обприскувача при нормі витрат препарату до 60 л/га і 1500 л/га робочої рідини (максимальна норма витрат даного препарату) достатньо безпечна для здоров'я працюючих за умов дотримання за-

Показники факторів виробничого середовища

Фактори	Робочі місця		
	апаратника	заправника	тракториста
Хімічний: - концентрація в повітрі робочої зони	- індустриальне масло — 0,5±0,012 мг/м ³ ; - вуглеводні — 100±0,014 мг/м ³	- індустриальне масло — 1,010±0,012 мг/м ³	- індустриальне масло — 1,008±0,015 мг/м ³ ; - CO — 5±0,023 мг/м ³ ; - NO ₂ — 1,5±0,024 мг/м ³
Фізичний: - температура - відносна вологість - швидкість руху повітря - еквівалентний рівень шуму - еквівалентний рівень загальної вібрації	Мікроклімат: 18-27 °C; 72 %; 0-0,5 м/с; 60 дБА; —	Метеоумови: 20,4 °C; 60 %; 2,0-3,0 м/с —	Мікроклімат: 20,4 °C; 60 %; 2,0-3,0 м/с. 84-85 дБА 109-110 дБ

гальноприйнятих правил роботи з пестицидами.

Умови праці заправника за загальною оцінкою відносяться до III класу (шкідливі) I ступеня, умови праці тракториста за загальною оцінкою відносяться до III класу (шкідливі) III ступеня. Отже, проведені гігієнічні дослідження застосування Препарату 30-В показали, що він не призводить до забруднення повітря робочої зони, атмосферного повітря та не погіршує умови праці.

За результатами проведених досліджень встановлені гігієнічні регламенти застосування Препарату 30-В термін виходу робочих на оброблені ділянки плодово-ягідних культур після обприскування для проведення ручних і механізованих робіт можуть бути рекомендовані на значенні "З доби" в зв'язку з відсутністю фактично визначених рівнів вмісту індустриальних масел в повітрі саду в усі терміни спостережень.

Висновки: На підставі результатів

комплексних натурних та експериментальних досліджень доведено, що в реальних умовах сучасних агропромислових комплексів та особистих господарств при використанні існуючої сільськогосподарської техніки, дотриманні встановлених гігієнічних та агротехнічних нормативів і регламентів, належному санітарно-епідеміологічному та екологічному контролю, застосування Препарату 30-В може бути безпечним для людей і довкілля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по пестицидам. Гигиена применения и токсикология. Изд. 3-е испр. и доп. / Под ред. А.В. Павлова. — К.: Урожай, 1986. — 432 с.
2. Селезень А.В. Біологічна та господарська ефективність Препарату 30-В, його токсикологічна, гігієнічна та екологічна оцінка / А.В. Селезень, В.С. Кізілов, О.П. Яворівський та ін. // Довкілля та здоров'я. — 2004. — № 1. — С. 34 — 38.
3. Кундиев Ю.И. Гигиена и токсикология смазочно-охлаждающих жидкостей / Ю.И. Кундиев, И.М. Трахтенберг, Г.В. Поруцкий — К.: Здоров'я, 1982. — 120 с.
4. Некоторые нефтепродукты. Гигиенические критерии состояния окружающей среды 4. Совместное издание Программы ООН по окружающей среде, Международной организации труда и Всемирной организации здравоохранения / [пер. с англ.]. — М.: Медицина, 1986. — 151 с.
5. Минеральные масла: Научные обзоры советской литературы по токсичности и опасности химических веществ / [под ред. Н.Ф. Измерова]. — М.: Центр международных проектов ГКНТ, 1982. — 15 с.

Ю.Г. Бондаренко, О.П. Яворовский, Н.И. Свояк, И.В. Хоменко, А.В. Селезень, Е.А. Селезень

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА "ПРЕПАРАТА 30-В" — НОВОГО СОВРЕМЕННОГО ПЕСТИЦИДА НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНО-МАСЛЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Проведены комплексные экспериментальные и натурные токсикологические, санитарно-гигиенические и экологические исследования Препарата 30-В — нового инсектоакарицида на основе минеральных масел И-8А, И-А20. Доказано, что применение его в системе защиты плодовых насаждений от вредителей гарантирует эффективную защиту плодовых деревьев, виноградников от повреждений, гибели и позволяет обеспечить получение высокого урожая качественных плодов и ягод. Применение Препарата 30-В по назначению позволяет создать безопасные условия труда и сохранения объектов окружающей среды при соблюдении соответствующих технологических и гигиенических регламентов.

Ключевые слова: токсикологические, санитарно-гигиенические, исследования, препарат 30-В, инсектоакарицид

J.G. Bondarenko, O.P. Javorovsky, N.I. Svojak, I.V. Khomenko, A.V. Selezhen, E.A. Selezhen

COMPLEX INVESTIGATION OF "PREPARATION 30-B" — NEW MODERN PESTICIDE ON THE BASIS OF MINERAL OILS

As a result of carried out complex experimental and full scale toxicological, sanitary-hygienic and ecological investigation of the Preparation 30-B, new insectoacaricide on the basis of mineral oils I-8A and I-20A. It was demonstrated that its application in the system of orchards protection ensures effective protection of fruit-trees and vineyards against damages and loss, and allows to ensures rich and high-quality harvest of fruit and berries. Application of the Preparation 30-B as required allows establishing of safety-working conditions and retaining environmental objects under complains with appropriate technological and hygienic regulations.

Keywords: toxicological, sanitary-hygienic, investigation, preparation 30-B, insectoacaricide