

Раритет перевищив стандарт Амфідиплоїд 256 за силою борошна на 192%, об'ємному виходу хліба на 39%, загальній хлібопекарській оцінці – у 1,9 рази.

Results of winter triticale breeding since 1993 to 2008 for hightening of technological and mixing properties are presented. The cultivar Raritet, which is entered into Official List of Plant Cultivars of Ukraine, exceeded the standard cultivar Amphidiploid 256 for strength of flour by 39%, for total bread-making value in 1,9 times.

ЯМБОРКО Н.А., ПІНДРУС А.А., РОМАНОВА К.О., КАШУБА Я.В., ДУГАН О.М.
Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України
Україна, 03143, Київ, вул. Заболотного 154, e-mail: kreminna@ukr.net ; wolhal@ukr.net

РІСТСТИМУЛЮЮЧІ І ДЕКТРУКЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРУНТОВИХ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДУ *PSEUDOMONAS* – ДЕКТРУКТОРІВ ГЕКСАХЛОРЦИКЛОГЕКСАНУ

Ґрунти – одне з найбільших національних багатств серед природно-господарських ресурсів України. Проте, інтенсивна експлуатація земель сільськогосподарського призначення призвела до істотного збіднення, деградації і забруднення верхнього родючого шару ґрунту. Це може негативно позначатися на якості і безпеці продукції рослинництва і створює загрозу для здоров'я людей. На сьогодні активізація мікробіологічних процесів у ґрунті є основним ефективним екологічним прийомом для його очищення від забруднення пестицидами.

Одним із вагомих чинників забруднення ґрунтів є пестициди та продукти їх розпаду, одними з найстійкіших з них є хлорорганічні пестициди. Вони здатні накопичуватися в ґрунті та пригнічувати нормальне функціонування природних біоценозів у високих концентраціях, а також стабільно впливати на метаболічні процеси живої клітини у мікрокількостях, які не вловлюються її захисними системами [8].

Поширеним у практиці в Україні є інсектицид гексахлорциклогексан (ГХЦГ). Залишкові кількості ізомерів ГХЦГ можуть зберігатися в ґрунті понад 2 роки; вони стійкі до дії світла, високих температур, кислого середовища і можуть піддаватися гідролізу лише при високих значеннях рН [1,3,7].

Відомо, що хлорорганічні пестициди здатні проявляти мутагенні, тератогенні, канцерогенні властивості та зумовлювати гострі алергічні реакції у людей [2,6]. В зв'язку з цим, постає проблема екологічно безпечної деградації пестицидів у ґрунті. На сьогодні може бути перспективним використання мікробних препаратів для ремедіації забруднених угідь. Але експериментальні дані вказують на обмежене застосування: біоремедіації її використовують в 5 – 10% випадках забруднення ґрунтів у світі та 1 – 2% випадків забруднення – в Україні. Найчастіше це обумовлено високою токсичністю ґрунтів для мікроорганізмів-деструкторів [5].

Тому, метою наших досліджень було вивчення деструкційних властивостей культур мікроорганізмів, виділених із забруднених ґрунтів, дії суспензій клітин і культуральних рідин на формування паростків культурних рослин. А також і дослідження можливостей їх поєднання з іншими агрономічно цінними мікроорганізмами для створення в подальшому мікробних поліфункціональних біопрепаратів.

Матеріали і методи

У відділі загальної та ґрунтової мікробіології ІМВ НАНУ, із ґрунту місць локального забруднення пестицидами методом багаторазових пасажів та відбору за ознакою стійкості до пестицидів була виділена і селекціонована асоціація мікроорганізмів, яка отримала назву Мікрос [4]. Із неї виділено 11 штамів мікроорганізмів, стійких до ізомерів інсектициду гексахлорциклогексану (α -ГХЦГ, β -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, δ -ГХЦГ). За ре-

зультатами попередніх досліджень було встановлено, що ізоляти №№ 1, 2, 3, 4, 4а, 5, 7, 7а, 8, 9, 9а належать до виду *Pseudomonas putida* біовар А. А клітини ізоляту №6 - належать до *Pseudomonas fluorescens* біовар V. Для порівняння ріст стимулюючих і деструкційних властивостей був відібраний фосфатмобілізуючий штам *Bacillus megaterium* ІМВ В-7168 (із колекції культур відділу загальної і ґрунтової мікробіології). Штами *Pseudomonas sp.* культивували на модифікованому середовищі Менкіної [4] на качалках при 240 об/хв і 28 °С.

Результати та обговорення

Всі виділені культури володіли здатністю розкласти інсектицид ГХЦГ, що є сумішшю чотирьох оптичних ізомерів α -, β -, γ - і δ - ГХЦГ. В таблиці 1 наведені дані залишкових кількостей ГХЦГ у культуральному середовищі після 7 діб інкубації культур-деструкторів з 2 РД пестициду..Ліндан – γ -зомер ГХЦГ, який є діючою речовиною інсектициду, найкраще розкладали *Pseudomonas putida* 3 – на 67,4%; *Pseudomonas putida* 5 – на 64,2%; *Pseudomonas putida* 7 – на 61,4% від вихідного вмісту, асоціація Мікрос розклала ліндан на 66,2%. Серед культур *Pseudomonas* α –ГХЦГ найкраще розкладав штам *Pseudomonas putida* 3 – на 69,2%, а також *Pseudomonas putida* №№5 і 7 – на 63,3- 64%. *Pseudomonas putida* 3 найкраще серед штамів *Pseudomonas* розкладав δ -ізомер ГХЦГ – на 78,3% . Високу активність розкладу усіх чотирьох ізомерів спостерігали у *B. megaterium* ІМВ В-7168: α -ізомер культура розклала на 75,1%, β -ізомер – на 63,4%, γ -ізомер – на 80,6%, δ -ізомер на 86,7%. Ізомер β -ГХЦГ серед штамів *Pseudomonas* найкраще розкладали *P. putida* 3 – на 46,3% і асоціація Мікрос – на 47,2%, деструкція інсектициду штамами *Pseudomonas putida* №№4, 5 7 і 9 була на рівні 31,1-34,9% від вихідного вмісту.

Таблиця 1.

Залишкові кількості ізомерів ГХЦГ в культуральній рідині в результаті деструкції їх мікроорганізмами.

Штами мікроорганізмів	Вміст ізомеру ГХЦГ, % від вихідного вмісту			
	α -ГХЦГ	β -ГХЦГ	γ -ГХЦГ, (ліндан)	δ -ГХЦГ
<i>Pseudomonas putida</i> 3	30,8	53,7	32,6	21,7
<i>Pseudomonas putida</i> 4	48,2	65,1	44,6	23,8
<i>Pseudomonas putida</i> 4а	54,4	71,3	45,6	27,2
<i>Pseudomonas putida</i> 5	36,7	68,0	35,8	25,5
<i>Pseudomonas putida</i> .7	36,0	69,2	38,6	26,9
<i>Pseudomonas putida</i> 9	41,1	68,9	39,0	23,3
<i>Pseudomonas putida</i> 9а	49,3	70,1	46,9	25,9
<i>B. megaterium</i> ІМВ В-7168	24,9	19,3	18,6	13,3
Асоціація Мікрос	39,8	52,7	33,7	42,7
Контроль, без мікроорганізмів	100	100	100	100

Поєднання активних культур-деструкторів пестицидів і інших агрономічно цінних мікроорганізмів може бути перспективним для створення комплексних мікробних біопрепаратів з метою поєднання процесів біоремедіації ґрунту і підвищенням його родючості.

Тому, наступним етапом роботи було вивчення взаємовідносин мікроорганізмів-деструкторів роду *Pseudomonas* і вільно існуючого азотфікстора *Azotobacter chroococcum* УКМ В-6082, а також фосфат мобілізуючого штаму *Bacillus megaterium* ІМВ В-7168

Тому, наступним етапом роботи було вивчення антагонізму мікроорганізмів-деструкторів роду *Pseudomonas* до вільноживучого азотфікстора *Azotobacter chroococcum* УКМ В-6082 і до фосфат мобілізуючого штаму *Bacillus megaterium* ІМВ В-7168. На відміну від них штами *P. putida* 3 і *P. putida* 9 не впливали на ріст азотобактеру проте

пригнічували утворення ним пігменту. Зони затримки пігментоутворення були 5-8 мм. При вивченні між популяційних взаємовідносин культур *Pseudomonas* і *B. megaterium* було виявлено зони затримки росту 5 мм на газоні *Bacillus* при накладанні блоків *P. putida*. 5 і *P. putida* 7, *P. fluorescens* 6, при накладанні *P. putida*. 9a – 10 мм, *P. putida* 3 – 3 мм.. Не пригнічували ріст *B. megaterium* культури *P. putida* 9 і *P. putida* 4a. Таким чином оптимальними претендентами для створення комплексного бактеріального препарату є штами *P. putida* 3 і *P. putida* 9, а також *P. fluorescens* 6 як єдиний виділений деструктор виду *fluorescens*

З огляду на перспективність застосування визначених культур для очищення ґрунту, необхідно було дослідити їх дію на проростання насіння тест-рослин. Для цього вивчали вплив бактеризації культурами-деструкторами в порівнянні з агрономічно цінними культурами на насіння ріпаку ярого сорту Ольга.

Так, максимальна довжина кореня спостерігалася при бактеризації насіння ріпаку *P. putida* 3. Вона перевищувала показники контролю на 52,5% (Рис.1). Композиція *Azotobacter* + *Bacillus* (8 варіант) стимулювала розвиток кореневої системи проростків на 34,8 % Застосування Азотобактеру і композицій *Azotobacter chroococcum* УКМ В-6082 + *P. putida* 3 і *Bacillus* + *P. putida* 3 стимулювало ріст кореня у проростків на 13,7-18,2 %.

У варіанті із *P. putida* 3(3 варіант) сира маса проростків була на 16%, а суха маса – на 2,5% вища за показники контролю. При бактеризації насіння *P. putida* 9 сира маса паростків зростала на 10,3%.

Позитивний вплив бактеризації на накопичення біомаси проростків відмічали при застосуванні комплексу *Bac* + *Azo* – зростання на 18,1%.

Композиція *Bacillus*+*P. putida* 9 мала позитивний вплив на накопичення в проростках сухої речовини – приріст становив 19,4% (10 варіант). Застосування потрібної бактеризації *Azotobacter*+*Bacillus*+*P. putida* 9 збільшувало вміст сухої речовини на 12,9% (Рис.1).

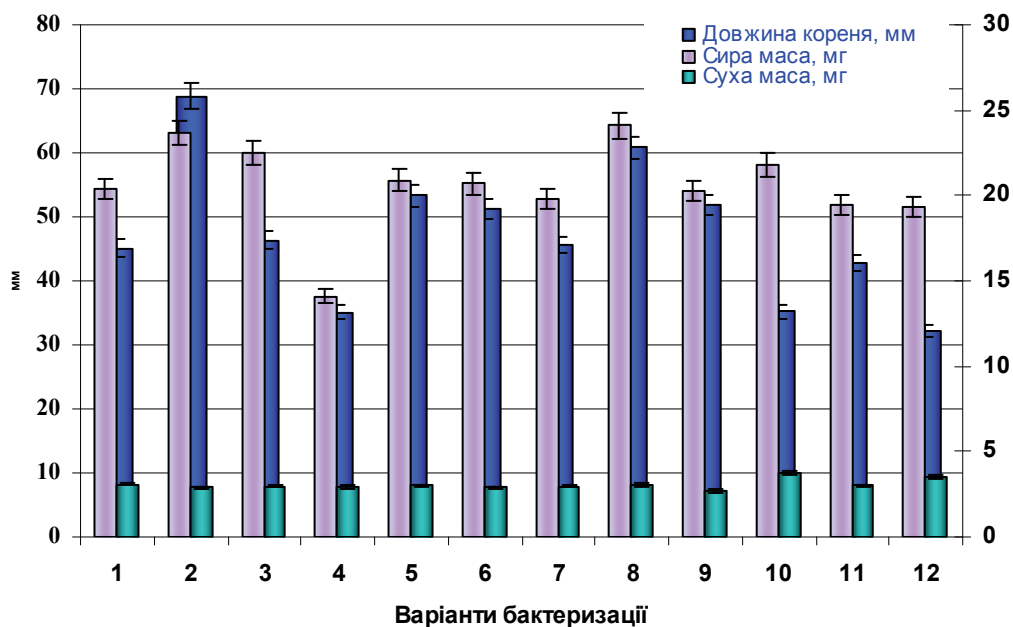


Рис. 1. Біометричні показники проростків ріпаку ярого сорту Ольга в умовах бактеризації мікробними комплексами. 1-Контроль; 2-*P. putida* 3; 3- *P. putida* 9; 4-*B. megaterium*; 5-*A. chroococcum* УКМ В-6082; 6-*A. chroococcum* +*P. putida* 3 ; 8- *A. chroococcum* +*B. megaterium*; 9- *B. megaterium*+ *P. putida* 3; 10 - *B.megaterium* + *P. putida* 9; 11- *A. chroococcum* +*B. megaterium.*+ *P. putida* 3; 12- *A. chroococcum* +*B. megaterium.*+ *P. putida* 9

Висновки

Виділено культури-деструктори гексахлорциклогексану, які здатні розкласти його ізомери на 28,7-78,3% і належать до видів *Pseudomonas putida* біовар А та *Pseudomonas fluorescens* біовар V.

На підставі деструкційних властивостей культур *Pseudomonas*, їх сумісності з агрономічно цінними культурами були відібрані штами *P. putida* 3, *P. putida* 9, *P. fluorescens* 6 для поєднання їх у поліфункціональному бактеріальному препараті з *B. megaterium* ІМВ В-7168 і *A. chroococcum* УКМ В-6082.

Виявлено стимулюючий вплив культуральних рідин культур-деструкторів у фітотестах на проростках ріпаку ярого сорту “Ольга”.

Література.

1. Алдобаев В.Н. Очистка почв от загрязнения полициклическими ароматическими углеводородами на основе применения хемотоксически активных микроорганизмов ризосферы растений: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Пушино, 2004 – 22с.
2. Андреюк К.І., Іутинська Г.О., Антипчук А.Ф., Валагурова О.В., Козирицька В.Є., Пономаренко С.П. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. - К.: Обереги, 2001. - 240 с.
3. Дезанов Г.О., Ткаченко С.И. Проблеми і можливі засоби захисту довкілля від токсичної дії заборонених та некондиційних пестицидів // Екологічний вісник. - 2003. - №31. - С. 23-25
4. Іутинська Г.О., Ямборко Н.А., Піндрус А.А., Мельничук С.Д., Лоханська В.Й., Баранов Ю.С., Самкова О.П. Мікробна деструкція похідних циклічних вуглеводнів (α - β - γ -гексахлорциклогексанів) у ґрунті./Наукові доповіді НАУ. – Київ, 2007. - №1(6) – 13с.
5. Стрижакова Е.Р. Влияние активированного угля на свойства почвы при биологической очистке от органических загрязнителей (на примере 3,4-дихлоранилина). - Автореф. дис. к.б.н. - М.: 2004. - 19 с.
6. Филатов Б.Н., Колодий Т.Н., Кононов В.М. Загрязнение хлорорганическими пестицидами сельскохозяйственных угодий и риск для здоровья населения Волгоградской области / Материалы конференции „Национальный план действий по экологически обоснованному управлению диоксинами / фуранами и диоксиноподобными веществами”. - Санкт - Петербург, 2001. - 245 с.
7. Qointero J. C, Moriera M.T, J.M. Lema, Feijoo G. An anaerobic bioreactor the efficient degradation of hexachlorocyclohexane (HCH) isomers in soil slurry // Chemosphere. – 2006. – 63. – P. 1005-1013.
8. Aulenta F, Moyone M, Tandoi V.Y. Enhanced anaerobic bioremediation of chlorinated solvents: environmental factors influencing microbial activity and their relevance under field conditions // Chem.Technol. and Biotechnol. – 2006. – 81. - №9. – P. 1463-1474.

Виділено культури-деструктори гексахлорциклогексану, які здатні розкласти його ізомери на 28,7-78,3% і належать до видів *Pseudomonas putida* біовар А та *Pseudomonas fluorescens* біовар V. На підставі деструкційних властивостей культур *Pseudomonas*, їх сумісності з агрономічно цінними культурами були відібрані штами *P. putida* 3, *P. putida* 9, *P. fluorescens* 6 для поєднання їх у поліфункціональному бактеріальному препараті з *Bacillus megaterium* ІМВ В-7168 і *Azotobacter chroococcum* УКМ В-6082. Виявлено стимулюючий вплив культуральних рідин культур-деструкторів у фітотестах на проростках ріпаку ярого сорту “Ольга”.

Выделены культуры-деструкторы гексахлорциклогексана, способные разлагать его изомеры на 28,7 – 78,3% и принадлежат к видам *Pseudomonas putida* биовар А и *Pseudomonas fluorescens* биовар V. На основе деструкционных свойств культур *Pseudomonas*, их совместимости с агрономически ценными культурами были выбраны

штаммы *P. putida* 3, *P. putida* 9, *P. fluorescens* 6 для объединения их в полифункциональном бактериальном препарате с *Bacillus megaterium* ИМВ В-7168 и *Azotobacter chroococcum* УКМ В-6082. Найдено стимулирующее влияние культуральных жидкостей культур-деструкторов в фитотестах на проростках репака озимого сорта «Ольга».

Isolated cultures-destructors gekсахлорциклоксан, capable to decompose its isomeric forms on 28,7 – 78,3% and represented by *Pseudomonas putida* biovar A and *Pseudomonas fluorescens* biovar V. On the base destruction properties of *Pseudomonas* cultures, their compatibility with agronomic valuable cultures were selected strains *P. putida* 3, *P. putida* 9, *P. fluorescens* 6 for association them in multifunctional bacterial composition with *Bacillus megaterium* ИМВ В-7168 and *Azotobacter chroococcum* УКМ В-6082. Was determined stimulating influence cultural liquid products destruction cultures in fitotests on the base of *Brassica napus* L. var. *oleifera* Metz sort «Olga».

SÁNDOR MAKAI¹, PÉTER SÁNDOR MAKAI¹, I. M. NESTEROVA²

¹University of West–Hungary Faculty of Agricultural and Food Sciences, Institute of Plant Production, Department of Medicinal and Aromatic Plants

Mosonmagyaróvár, Vár 2. 9200. Hungary E-mail: makais@mtk.nyme.hu

²Belarussian State Agricultural Academy, Department of production forages plants Gorki, Internationalnuy str. 4. Belarus

STUDY BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL FEATURES OF *TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM* L., *SILPHIUM PERFORATUM* L., *GALEGA ORIENTALIS* LAM, IN THE PROCESS OF THEIR INTRODUCTION, THEIR SELECTION IMPROVEMENT AND THE DEVELOPMENT OF THE CULTIVATION TECHNOLOGIES

In modern agricultural production the level of contamination and the destruction of the natural environment is rapidly increasing. So, the quality and safety of the agricultural produce is decreasing. That is why the problem of the development of scientifically grounded sustainable, ecologically safe, regenerating and viable agriculture is very acute. To achieve this it is necessary to create and support biodiversity in agricultural ecosystems by means of producing new introduced leguminous plants possessing high production potential. In selecting leguminous crops it is necessary to take into account not only their productivity (the highest output from hectare of valuable bio-mass, first of all protein) but also their environmental impact (the highest nitrogen fixing capacity on sites with low nitrogen content). It is especially important from the point of view of bio-energetic to study levels of energy accumulation of not only by leguminous plants, but various agro-cyanosis formed with their participation. All these factors contribute to research of the production and environmental potential of leguminous plants and to find out sources of its increase, to determine optimal volume and variety composition of leguminous in the process of agro-cyanosis formation.

Special attention was paid to the practical introduction of new crops on farms, their nutritious and feeding value, selection, improvement, and cultivation technologies. The technology of the new crop cultivation in condition of Belarus and Hungary will be developed, their role in crop rotation, the influence on the increase of soil fertility and nitrogen accumulation, environment and insects-entomophilies protection and in supporting biodiversity will be studied

Objectives:

- to test a belarussian variety of *Galega orientalis* Lam, variety Nesterka cultivated in conditions of Hungary;