

УДК 631.46:502.62(477)

К.Б. Новосад, А.В. Ревтьє

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

**БІОГЕННІСТЬ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ ПРИАЗОВ'Я  
АГРОГЕННОГО І ПОСТАГРОГЕННОГО ВИКОРИСТАННЯ**

*Проведено дослідження впливу цілинного, агрогенного та постагрогенного використання на біологічну активність чорноземів звичайних Приазов'я, що дало можливість подальшого прогнозу розвитку чорноземів залежно від ступеню антропогенного впливу. 50-60-річне постагрогенне використання чорноземів звичайних під лісовими культурами та степовими фітоценозами призводить до зменшення процесів мінералізації та підвищення трофності ґрунту майже до рівня цілинних чорноземів.*

*Ключові слова:* цілина, переліг, лісосмуга, рілля, чорнозем, біогенність.

**Вступ.** Проблема еволюції чорноземів у культурних та постагрогенних екосистемах актуалізує питання стосовно проблеми розвитку ґрунтів. Одні дослідники розглядають сучасний розвиток орних чорноземів як природне ґрунтоутворення, інші вказують на розвиток культурного процесу ґрунтоутворення [1, 2].

Ґрунт – це складна динамічна система, яка знаходиться в постійному взаємозв'язку з навколишнім середовищем та постійному розвитку процесів ґрунтоутворення, що призводить до зміни напряму генези ґрунтів, появі нових властивостей, що зумовлює зміни одних типів ґрунтів іншими. Найбільш чутливим компонентом ґрунту є біота, яка може віддзеркалювати сучасний стан та напрям змін ґрунтоутворення.

Мікроорганізми є одним з головних факторів ґрунтоутворного процесу та необхідною ланкою колообігу речовин у природі, де відповідно кліматичним умовам, рослинному покриву та фізико-хімічним властивостям ґрунту формується спільнота мікроорганізмів, характерна для даного типу ґрунтів [3-6].

**Мета роботи** – встановити зміни біогенності чорнозему звичайного за різного використання (агрогенного, постагрогенного) під різними фітоценозами та на різних материнських породах.

**Об'єкт досліджень** – чорноземи звичайні важкосуглинкові на різних материнських породах у межах Українського природного степового заповіднику відділення «Хомутовський степ».

В межах об'єкту дослідження було обрано наступні варіанти: 1) абсолютно заповідна цілина; 2) кошена цілина; 3) переліг 55 років; 4) лісосмуга 55 років; 5) рілля 55 років; 6) елювій мергелю; 7) елювій граніту.

**Методи досліджень.** Вивчення змін біогенності чорноземів звичайних проводили у 0-5 см шарі ґрунту. Проби для мікробіологічного аналізу відбирались в стерильні бюкси стерильним шпателем.

Відбір, оброблення та зберігання ґрунту для дослідження аеробних мікробіологічних процесів в лабораторії робились згідно ДСТУ ISO 10381-6-2001. При вивченні біогенності ґрунтів різні еколого-трофічні групи мікроорганізмів урахувались за допомогою методу широкого мікробіологічного аналізу,

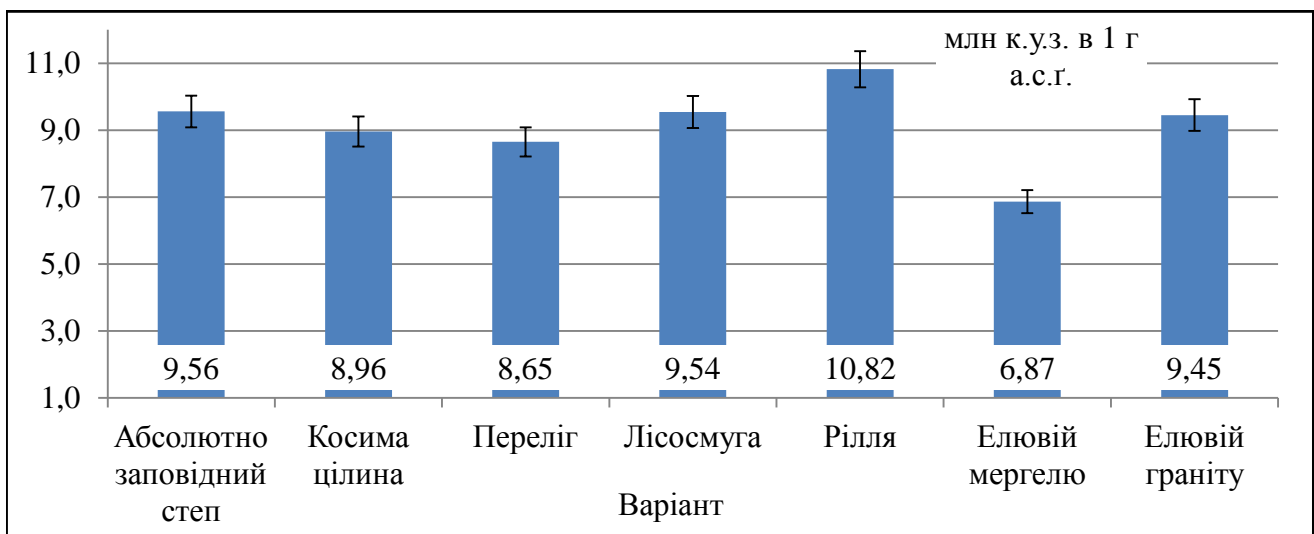
шляхом висіву ґрунтової суспензії на щільні поживні середовища [7, 8].

На м'ясо-пептоновому агарі (МПА) вивчалась загальна чисельність мікроорганізмів, що розкладають органічні сполуки, які містять азот. На крохмало-аміачному середовищі (КАА) вивчаються мікроорганізми, що асимілюють мінеральні форми азоту й актиноміцети. На пептоноглюкозному агарі Ваксмана (ПГА) визначалась чисельність мікроскопічних грибів, що легко засвоюють доступні вуглеводи. На голодному агарі (ГА) вивчалась чисельність оліготрофів, а на середовищі Ешбі (ЕШ) – чисельність олігонітрофілів. Методи для спостереження і обліку колоній мікроорганізмів в ґрунті та склад середовищ згідно Д.Г. Звягінцеву [9].

Відношення кількості мікроорганізмів на МПА до їх кількості на КАА характеризує напрям процесів мінералізації: чим більша величина співвідношення МПА/КАА, тим слабше протікає мінералізація органічної величини ґрунту і навпаки. Також, використовувати коефіцієнт мобілізації азотного фонду ( $K_{маф} = (МПА + КАА) / (ГА + ЕШ)$ ). Визначення показників мікробіологічної трансформації ґрунтової органічної речовини дають змогу враховувати інтенсивність і напрямок ґрунтових процесів, що визначають мінералізацію та трансформацію органічних з'єднань ґрунту; дозволяють більш точно визначити зміни в розвитку орних ґрунтів під дією с.-г. використання [6, 10].

Визначення активності інвертази проводилося по обліку відновлених цукрів методом А.Ш. Галстяна в модифікації Ф.Х. Хазієва та Д.Г. Звягінцева із фотоколориметричним закінченням. Активність інвертази виражали в міліграмах глюкози на 1 грам повітряносухого ґрунту за 24 години [8].

**Результати досліджень.** Загальна біогенність у 0-5 см шарі чорноземів звичайних цілинного та постагrogenного використання (рис. 1) є високою (коливання у межах від 8,65 до 9,56 млн к.у.з./ 1 г а.с.г.). Суттєво вища біогенність у варіанті ріллі порівняно з вище зазначеними (10,82 млн. к.у.з./ 1 г а.с.г.) зумовлена антропогенним навантаженням (оранка, рихлення, внесення добрив), що стимулює активність мікрофлори.



**Рис. 1. Біогенність у 0-5 см шарі ґрунту під різними фітоценозами та за різного використання, млн к.у.з. у 1 г а.с.г**

Верхній 0-5 см шар цілинних ґрунтів (рис. 2) характеризується високим коефіцієнтом мінералізації (Км), що свідчить про уповільнені процеси мінералізації, а найнижчий Км у ріллі – 0,61, це вказує на інтенсивне протікання мінералізаційних процесів при розорюванні ґрунтів за рахунок покращення аерації, яке сприяє підвищенню кількості мікроорганізмів, що асимілюють мінеральні форми азоту. Підвищення чисельності цієї групи мікроорганізмів свідчить про ступінь протікання процесів мінералізації та вивільнення у ґрунт мінеральних форм азоту.

У варіантах постагrogenного використання (переліг та лісосмуга) Км дещо нижчий відносно цілинних, з чого можна зробити висновок щодо спрямованості цих варіантів до стану цілинних – зниження мінералізаційних процесів порівняно із ріллею.

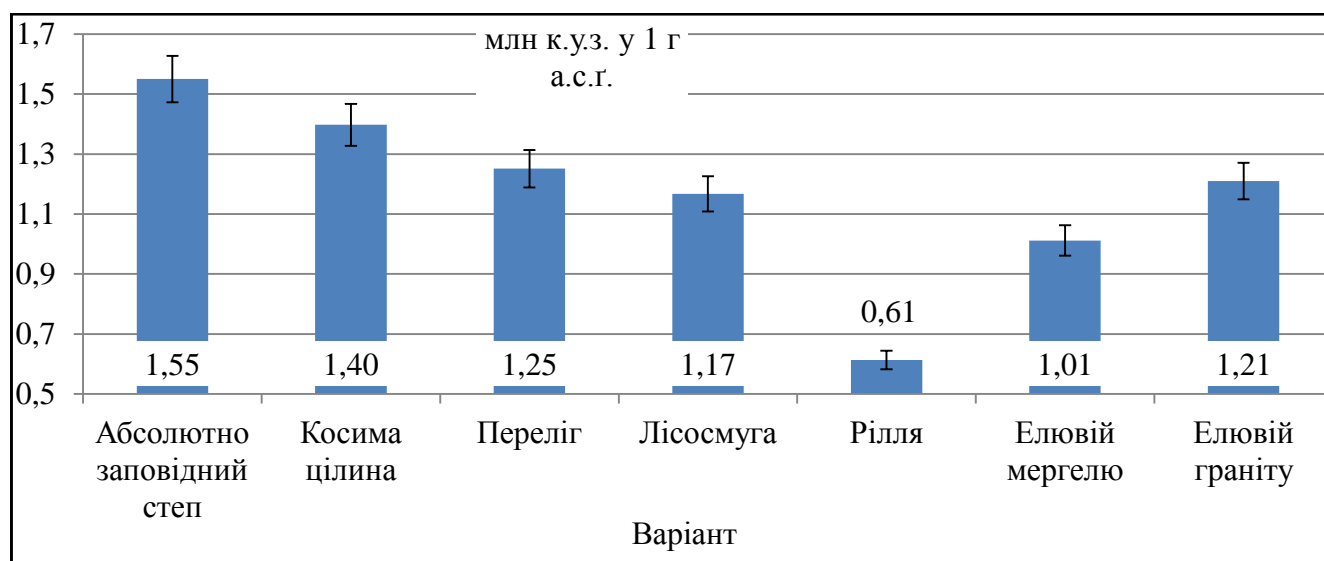
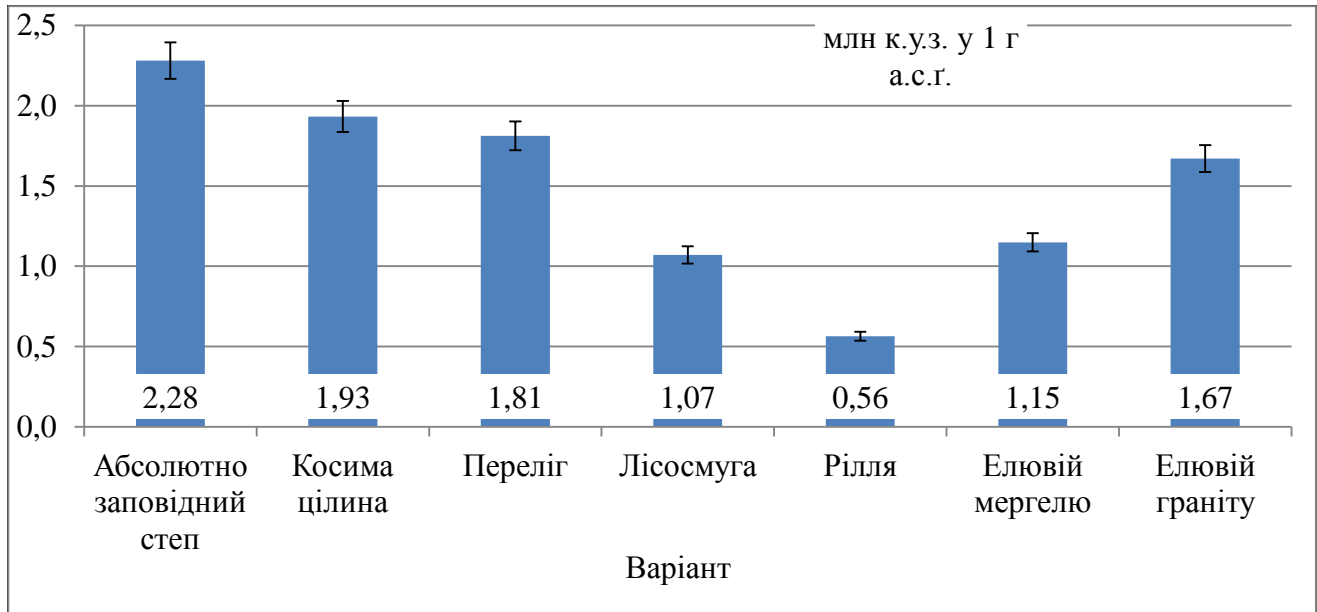


Рис. 2. Коефіцієнт мінералізації у 0-5 см шарі ґрунту

Найвищий коефіцієнт мобілізації азотного фонду (рис. 3) характерний для цілинних чорноземів на лесах – 2,28, що свідчить про високу трофність цих ґрунтів. Зменшення Кмаф відбувається у степових фітоценозах під впливом антропогенного фактору за рахунок відчуження рослинної маси. Найменше значення характерне для ріллі – 0,56, що відображає оліготрофний характер мікробоценозів, обумовлений зменшенням кількості органічних решток, які надходять у ґрунт внаслідок відчуження врожаю та боротьбою з небажаною рослинністю.

Таким чином, 0-5 см шар ґрунту, маючи максимальну біогенність відображає направленість змін мікробоценозів у ґрунтах різного використання. Найсильніші зміни у структурі мікробоценозу відбуваються у варіанті ріллі, а саме на фоні зменшення трофності ґрунту спостерігається підвищення процесів мінералізації, зменшення кількості гетеротрофних мікроорганізмів та збільшення біогенності.

Як діагностичний показник можна використовувати коефіцієнт мінералізації та мобілізації азотного фонду, які у ґрунті ріллі були мінімальними. У ґрунтах постагrogenного використання (заліснення та залуження) за 50-60 років відбувається відновлення мікробоценозу майже до рівня цілинних ділянок.

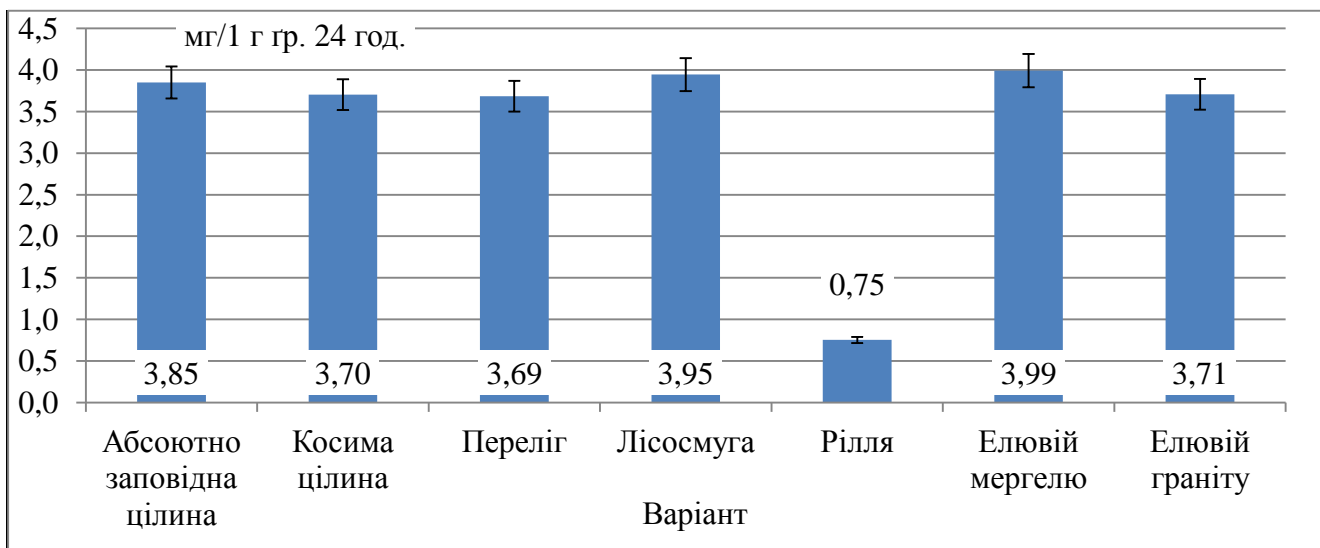


*Рис. 3. Коефіцієнт мобілізації азотного фонду у 0-5 см шарі ґрунту*

Чорнозем звичайний цілинного використання на елювії граніту за біологічними показниками у 0-5 см шарі ґрунту майже не відрізняється від цілинних варіантів чорноземів звичайних на лесах.

Варіант чорнозему звичайного на елювії мергелю цілинного використання має дещо меншу трофність за рахунок створення ксероморфних умов обумовлених материнською породою, що призвела до зменшення фітомаси.

Ґрунтам цілинного та постагрогенного використання (рис. 4) притаманна висока активність інвертази у верхньому 0-5 см шарі ґрунту, що пов'язане з великою кількістю надходження органічних решток під трав'яними та деревними



*Рис. 4. Активність інвертази в 0-5 см шарі ґрунту*

фітоценозами, що коливається у межах 3,69-3,99 мг глюкози / 1 г п.с.г. за 24 години (п.с.г. – повітряно-сухого ґрунту). Суттєво від вище наведених

варіантів відрізняється лише варіант ріллі 0,75 мг глюкози / 1 г п.с.ґ. за 24 години, де практично відсутнє надходження рослинних решток і відбувається пересушування та перегрів поверхневого шару ґрунту, що призводить до зниження активності інвертази.

Таким чином, активність інвертази залежить від кількості надходження рослинних залишків, а відповідно від способу використання. Агрогенне використання призводить до суттєвого зниження активності інвертази у 0-5 см шарі ґрунту. Постагрогенне використання чорноземів під залуження або заліснення (50-60 років) призводить до відновлення активності інвертази до рівня цілинного використання.

Дані результатів дослідження чисельності різних груп мікроорганізмів залежно від варіанту під час проведення математичної обробки виявилися статистично значимими (достовірними) і мають різницю між варіантами, що дає можливість проводити подальші дискримінантний та факторний аналізи [11].

Дискримінантний аналіз дає можливість об'єднати досліджуванні варіанти чорноземів звичайних різного використання у декілька груп за показниками чисельності різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів та активністю інвертази. За зміною чисельності різних груп мікроорганізмів та активністю інвертази (перемінними) у варіантах дослідження спостерігається розподіл варіантів на дві функції (два напрями ґрунтотворення), що принципово відрізняються один від одного.

Перший блок включає чорноземи звичайні цілинного та постагрогенного використання, що представлені широким масивом, у якому варіанти між собою безпосередньо відрізняються, але ця різниця є статистично не значимою, а отже з точки зору напрями ґрунтотворного процесу не відрізняються.

До другого блоку відноситься варіант ріллі, який відрізняється від першого блоку за чисельністю різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, а отже й біогенністю, Км та Кмаф, та активністю інвертази.

Даний розподіл варіантів дослідження у межах об'єкту дослідження (рис. 5), свідчить про зміни у процесі ґрунтотворення під впливом антропогенного навантаження на чорноземи звичайні, а тому можна говорити про відокремлення орних чорноземів у окремий тип ґрунтів – агрочорноземи [5-7].

За результатами дискримінантного аналізу варіанти чорноземів постагрогенного використанні максимально наближені до варіантів цілинних ґрунтів (групується у один блок) на відміну від чорноземів орних, які знаходяться окремо. Це дає підстави говорити, про значні відміни у процесі ґрунтотворення, за якими вони формуються.

У ході проведення факторного аналізу отриманих даних (рис. 6), встановлено, що досліджувані групи мікроорганізмів можна об'єднати у два блоки, які відрізняються один від одного.

За факторним аналізом (рис. 6) виділено дві групи факторів за умов існування: високотрофні умови (КАА, МПА, ПГА) та низкотрофні (бідні) умови (ГА, ЕШ, актиноміцети). Тому, можна зробити висновок, що для ґрунтів різного використання властивий різний склад мікрофлори, що дає можливість встановити відмінності ґрунтів за якісним складом (трофістю) мікробіоценозу.

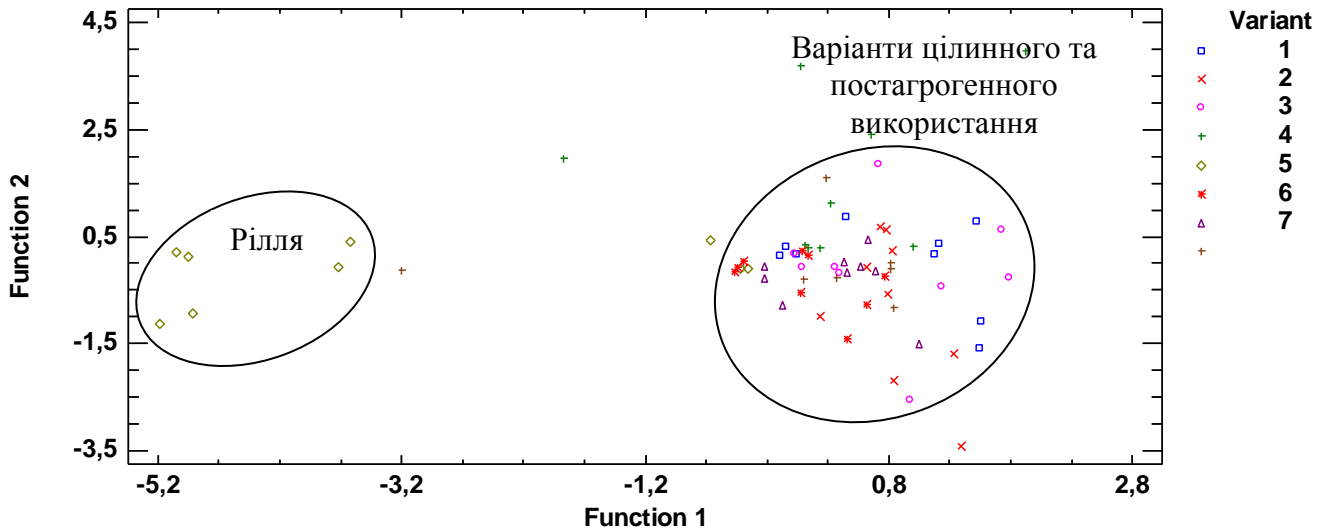


Рис. 5. Графік дискримінантних функцій за варіантами дослідів

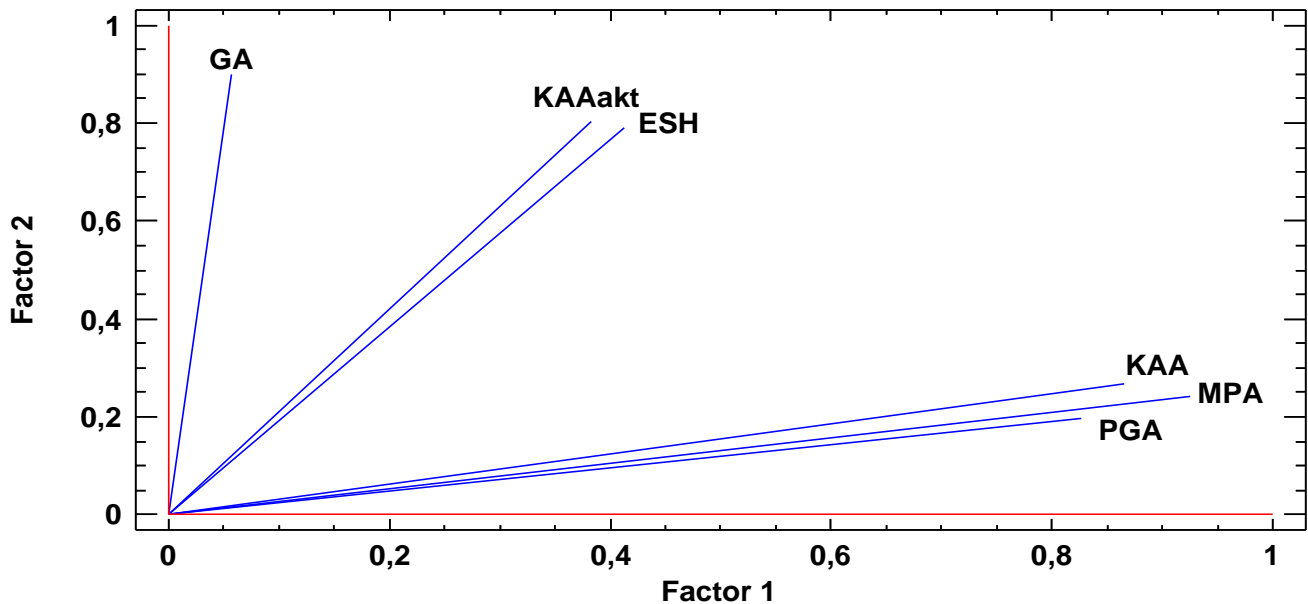


Рис. 6. Графічне відображення коефіцієнтів факторного навантаження (Factor 1 та 2)

**Висновки:** Кількісний та якісний склад мікробіоценозів чорноземів звичайних залежить від способу використання. Чорноземи агроценозів та степових фітоценозів характеризуються високою загальною біогенністю, але відрізняються за якісним складом мікробіоценозу: у ґрунті ріллі домінує оліготрофне угруповання ( $K_{маф} = 0,47$ ), а для цілинних чорноземів притаманні гетеротрофна мікрофлора ( $K_{маф} = 1,49$ ). Чорноземи варіантів постагрогенного використання за біологічними параметрами наближаються до рівня цілинних аналогів. Агрогенне використання чорноземних ґрунтів призводить до суттєвого зниження активності інвертази у 0-5 см шарі ґрунту.

**Бібліографічний список:** 1. Тихоненко Д.Г. Методологічні засади класифікації ґрунтів (на прикладі України та інших держав) / Д.Г. Тихоненко // Вісн. Чернів. ун-ту. Сер. «Біологія». – Чернівці: (Рута), 2005. – Вип. 251. – С. 40-49. 2. Тихоненко Д.Г. Агрогенне ґрунтоутворення і класифікація ґрунтів / Д.Г. Тихоненко // Вісн. ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – Харків, 2010. – № 5. – С. 5-10. 3. Добровольский Г.В. Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере / [Г.В. Добровольский, И.П. Бабьева, Л.Г. Богатырев и др.]; отв. ред. Г.В. Добровольский. – М.: Наука, 2003. – 364 с. 4. Бабьева И.П. Биология почв [2-е изд., перераб. и доп.] / И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 336 с. 5. Муха В.Д. О показателях, отражающих интенсивность и направленность почвенных процессов / В.Д. Муха // Сб. науч. тр. Харьков. с.-х. ин-та. – Х., 1980. – Т. 273. – С. 13-16. 6. Новосад К.Б. Еволюція чорноземів під лісовими фітоценозами / К.Б. Новосад // Ґрунтознавство. – Дніпропетровськ, 2001. – № 1-2. – Т. 1. – С. 62-74. 7. Методи аналізів ґрунтів і рослин: Методичний посібник. С.Ю. Булигін, С.А. Балюк, А.Д. Міхновська, Р.А. Розумна. – К.: ФПУ, 1999. – 160 с. 8. Мікробіологія ґрунтів: посібник до лабор.-практ. занять / М.А. Щуковський, К.Б. Новосад, Л.Л. Величко, О.М. Казюта, Л.І. Васильєва; за ред. Д.Г. Тихоненка / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х., 2002. – 136 с. 9. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. Учебное пособие. – М.: МГУ, 1991. – 304 с. 10. Тихоненко Д.Г. Биологическая характеристика легких почв разных эдотипов / Д.Г. Тихоненко, Л.И. Васильева // Сб. тр. Харьк. с.-х. ин-та, Х., 1976. – С. 102-109. 11. Сотников Ю.А. Применение методов многомерной статистики при проведении исследований в почвоведении / Ю.А. Сотников, Д.В. Гавва: Психолого-педагогические проблемы формирования единого евразийского пространства: сб. науч. стат. из мат-лов Евразийского науч. форума (Санкт-Петербург, 21-23 ноября 2012 г.). – Санкт-Петербург: МИЭП, 2012. – С. 121-125.

**К.Б. Новосад, А.В. Ревтьє**

### **БИОГЕННОСТЬ ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ ПРИАЗОВЬЯ АГРОГЕННОГО И ПОСТАГРОГЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Проведено дослідження впливу цілинного, агрогенного і постагрогенного використання на біогенність чорноземів звичайних Приазов'я, які дали можливість подальшого прогнозу розвитку чорноземів в залежності від ступеня антропогенного впливу. 50-60-літнє постагрогенне використання чорноземів звичайних під лісовими культурами і степними фітоценозами приводить до зменшення процесів мінералізації і підвищення трофності ґрунту майже до рівня цілинних чорноземів.*

**Ключевые слова:** *целина, перелог, лесополоса, пашина, чернозем, биогенность.*

**K.B. Novosad, A.V. Revtye**

### **BIOGENIST CHORNOZEM OF USUAL AZOV AGROGENESIS AND THE POSTAGROGENESIS USES**

*Researches of influence virgin, agrogenesis and the postagrogenesis uses on Biogenist chornozem of usual Azov are conducted, which enabled further prognosis of development of chornozem depending on the degree of anthropogenic influence. 50-60-years-old postagrogenesis use of chornozem usual under forest cultures and steppe fitocenosis results in diminishing of processes of mineralization and increase of trofnost soil till about the level of virgin chornozem.*

**Keywords:** *virgin soil, nepeloz, forest bell, plough-land, black earth, biogenist.*