

УДК 631.421

**А. Й. ГАБРИСЛЬ, Ю. М. ОЛІФІР**, кандидати сільськогосподарських наук  
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН  
вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну Львівської обл.,  
81115, [olifir.yura@gmail.com](mailto:olifir.yura@gmail.com)

## **ТРИВАЛИЙ СТАЦІОНАРНИЙ ДОСЛІД ІНСТИТУТУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ В КОНТЕКСТІ ЙОГО 50-РІЧНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ**

*Висвітлено етапи становлення та основні результати наукових досліджень, отримані протягом 50-річного функціонування довготривалого стаціонарного дослідження Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Розроблено теоретичні аспекти та практичні рекомендації щодо закономірностей зміни основних властивостей і режимів, охорони родючості в процесі тривалого використання різних систем удобрення та періодичного вапнування в сівозміні на ясно-сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах.*

**Ключові слова:** тривалий дослід, ґрунт, мінеральні добрива, зній, вапно, родючість.

Найбільш репрезентативним методом досліджень теоретичних і практичних основ відтворення родючості ґрунтів, підвищення врожаю

© Габрисль А. Й., Оліфір Ю. М., 2015  
Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 58 (1).

сільськогосподарських культур та покращання його якості є польовий стаціонарний дослід.

У цілому світі відомо близько 300 стаціонарних польових дослідів, із тривалістю більше 100 років – 15, з них 5 у Німеччині та 4 у США [1].

Вагомість наукових досліджень пропорційна тривалості стаціонару та суттєво підвищується у міру наближення дослідного поля до стійкої екофітоценотичної рівноваги.

Особливо висока цінність довгострокових стаціонарних польових дослідів як інформаційних об'єктів у тому, що вони акумулюють наукову інформацію десятиріччями і одночасно з сучасними спостереженнями дають змогу найоб'єктивніше встановити природні закономірності функціонування ґрунтових систем регіонального і глобального рівнів [2]. Разом з тим завжди є можливість, що появляться з тривалістю використання, внести потрібні корективи на вимоги часу і тим самим підвищити ефективність досліджень та достовірність результатів.

На сучасному етапі розвитку АПК України тривалі стаціонарні агротехнічні досліді з вивчення сівозмін, технологій обробітку ґрунту та систем удобрення набули особливого значення, оскільки дають можливість вивчити систематичний вплив різних агротехнологій на родючість ґрунту, біологічні процеси, екологічний стан, визначити кругообіг речовини і спрямованість потоків енергії, що в цілому дозволяє теоретично обґрунтувати напрями формування сталого та екологічнобезпечного розвитку агроєкосистем у різних ґрунтово-кліматичних умовах [3].

В Україні, згідно з реєстром атестатів стаціонарних дослідів, проведеним НААН у 2014 р., з 89 дослідів тільки 4 стаціонари тривалістю понад 50 років [4]. Відповідно до міжнародної класифікації такі досліді називаються надтривалими, або класичними. У всіх країнах світу тривалі стаціонарні досліді є абсолютною цінністю, вони недоторканні – ніхто без ухвалення рішення в державних органах не має права їх видозмінювати або ліквідувати [5].

Одним із таких є діючий довготривалий стаціонарний дослід лабораторії землеробства і відтворення родючості ґрунтів Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, який заклав у 1965 р. кандидат сільськогосподарських наук Гуменюк А. І. з метою вивчити ефективність доз і форм вапнякових добрив у сівозміні за різного рівня удобрення кислого ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту.

Від початку закладки і до сьогодні сівозмiна дослiду розгорнута на трьох полях. Включення культур в схему вiдбувалося послiдовно щорiчно одним полем. Повторнiсть дослiду триразова, кiлькiсть варiантiв – 18. Розмiри дiлянок: загальна площа  $28 \times 6 = 168 \text{ м}^2$ , облiкова –  $25 \times 4 = 100 \text{ м}^2$ . Розмiщення дiлянок у дослiдi одноярусне послiдовне.

За гранулометричним складом орний шар ясно-сiрого лiсового поверхнево оглееного ґрунту грубопилувато-легкосуглинковий. Його агрохiмiчна характеристика до закладання дослiду така: вiмiст гумусу (за Тюрiним) 1,42 %, рН<sub>KCl</sub> 4,2, гiдролiтична кислотнiсть (за Каппеном) 4,5, обмiнна (за Соколовим) 0,6 мг-екв/100 г ґрунту, вiмiст рухомого алюмiнiю 60,0 мг/кг, рухомого фосфору (за Кiрсановим) i обмiнного калiю (за Масловою) – вiдповiдно 36,0 i 50,0 мг/кг ґрунту. Данi аналiзiв, якi характеризують гранулометричний склад, фiзико-хiмiчнi та агрохiмiчнi властивостi ясно-сiрого лiсового ґрунту перед закладанням дослiду, свiдчать про його низьку природну родючiсть.

Стационарний дослiд за результатами iнвентаризацiї, проведеної в 2005 i 2014 рр., занесений в реєстр довгострокових стационарних польових дослiдiв НААН (атестат реєстрацiї НААН № 29) [4, 5] (рис.).



Рис. Атестат на стаціонарний польовий дослiд

У досліді передбачено сумісне та роздільне внесення 0,5; 1,0 і 1,5 н  $\text{CaCO}_3$  за г. к., повної, половинної, полуторної та подвійної доз NPK, 10 і 20 т гною на 1 га сівозмінної площі. Вапнування проводили на початку кожної з п'яти ротацій під картоплю, перед IX ротацією – під кукурудзу. Гній вносили двічі – під картоплю і буряки цукрові, починаючи з VI ротації – під кукурудзу (40–60 т/га).

Дослідження протягом I–V ротації проводили у семипільній сівозміні з таким чергуванням культур: картопля – ячмінь ярий з підсівом конюшини – конюшина лучна – пшениця озима – цукрові буряки – кукурудза на силос – пшениця озима.

У першій і другій ротаціях на фоні гною (40 т/га під картоплю і 30 т/га під цукрові буряки) та двох невисоких доз мінеральних добрив вивчали норми, форми і кратність внесення вапнякових матеріалів у сівозміні за різних систем удобрення. В подальших дослідженнях вивчали вплив довготривалого систематичного вапнування за різних систем удобрення на стабілізацію родючості кислого ясно-сірого лісового ґрунту.

До 1971 р. дослідом керував Гуменюк А. І. За цей період в умовах стаціонару вивчили норму і місце внесення вапнякових добрив у семипільній зерно-просапній сівозміні: один раз за ротацію під просапну культуру картоплю, а також дослідили ефективність вапняних відходів Роздільського гірничо-хімічного комбінату “Сірка”, що містять 81,0 %  $\text{CaO}$ . Було встановлено, що відходи за ефективністю не поступаються вапняковому борошну, якщо їх вносити в однаковій (за вмістом  $\text{CaCO}_3$ ) нормі, а інколи і перевищують його. Результати досліджень були використані Адамом Івановичем при написанні відомої монографії «Вапнування ґрунтів».

Під керівництвом Гуменюка А. І. на основі проведених досліджень на стаціонарному досліді у 1970 р. Швайківський Б. Я. захистив кандидатську дисертаційну роботу, в якій представлено вплив різних доз внесення вапна у сівозміні на продуктивність та якість конюшини лучної в умовах кислого ясно-сірого лучного поверхнево оглеєного ґрунту.

У 1975 р. Погорецький А. В. успішно захистив кандидатську дисертацію на тему «Вплив вапнування і рівнів удобрення кислого ґрунту на врожай та якість озимої пшениці» (науковий керівник – Гуменюк А. І.).

Схема досліду у третій, четвертій та п'ятій ротаціях передбачала внесення вапнякових матеріалів під картоплю від 0,5 до 1,5 норми за г. к., органічних добрив два рази – під картоплю (40 і 80 т/га) та цукрові буряки (30 і 60 т/га), мінеральних добрив щорічно під всі культури,

крім конюшини, у половинній, повній, півторакратній та подвійній дозах.

Протягом 1971–1990 рр. керівником дослідів був Козак С. І., який у 1975 р. захистив докторську дисертацію на тему: “Удобрення основних польових культур в умовах західних областей УРСР”. За цей період в умовах стаціонарного дослідів вивчали вплив різних форм вапняних добрив, гною і NPK на родючість ясно-сірого лісового ґрунту. Під керівництвом С. І. Козака за результатами досліджень зокрема на стаціонарному досліді Петрунів В. М. у 1984 р. захистив кандидатську дисертацію “Урожай і якість зерна озимої пшениці в залежності від рівнів удобрення і агрохімічних властивостей ґрунтів в умовах Західного Лісостепу УРСР”.

Впродовж 1990–1997 рр. дослідження на стаціонарному досліді здійснювалися під керівництвом кандидата сільськогосподарських наук Просович К. І. та були спрямовані на розробку технологій ефективного використання добрив, меліорантів та інших агрохімічних засобів у сівозмінах з метою одержання врожаїв нормативної якості та збереження екологічної стійкості агроценозів.

З 1997 р. керівництво стаціонарним дослідом здійснює кандидат сільськогосподарських наук А. Й. Габриель. Формування сталого і прогнозованого рівня ефективної родючості, ресурсоощадне використання добрив і меліорантів, що особливо актуальне у перехідних економічних умовах, вимагало розробки методів діагностики родючості, що забезпечують екологічну стабільність довкілля та виконують роль регулятора ґрунтових процесів. Такі дослідження успішно можна реалізувати лише у базових тривалих стаціонарних дослідіах.

Тому під керівництвом А. Й. Габриель основні дослідження були спрямовані на розробку діагностики екологічної стійкості кислих ґрунтів, енергоощадливі технології їх меліорації та управління родючістю шляхом визначення параметрів зміни рухомості алюмінію і рН-буферної здатності, особливостей функціонування фосфатної і калійної функції ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту.

На основі узагальнення досліджень п'яти семипільних ротаций було вивчено закономірності довготривалого впливу різних систем удобрення та вапнування в інтенсивній зерно-просапній сівозміні на агрохімічні властивості, поживний режим, урожай та якість культур сівозміни. Встановлено, що покращання агрохімічних показників і підвищення родючості даного типу ґрунту, отримання стабільних і біологічно повноцінних урожаїв культур забезпечується за органіко-мінеральної системи удобрення з внесенням на гектар сівозмінної

площі  $N_{122}P_{116}K_{135}$  та 10 т гною на фоні 1,0 н вапна. Застосування самих мінеральних добрив є економічно та біоенергетично недоцільним агрозаходом і веде до зниження родючості.

На основі термодинамічних методів досліджень буферних властивостей ґрунту встановлено низьку стійкість ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту до антропогенних навантажень, зокрема кислотного, фосфатного та калійного впливів. Параметри буферних властивостей ясно-сірого лісового ґрунту як високоінформативні критерії оцінки стану його родючості було запропоновано використовувати для розрахунку оптимальних норм добрив і вапна.

За матеріалами досліджень у даний період було захищено у 2004 р. дисертаційну роботу Костюка М. М. “Вплив довготривалого застосування добрив і вапна на агрохімічні властивості ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту Західного Лісостепу” (керівник – член-кореспондент НААН Трускавецький Р. С.).

Починаючи з VI ротації, проведено часткову реконструкцію окремих варіантів даного досліджу, що полягала у вивченні ефективності та тривалості післядії вапнування, залишкових фосфатів та калію при помірному азотному живленні з таким чергуванням культур: кукурудза на силос – ячмінь ярий з підсівом конюшини – конюшина лучна – пшениця озима.

Проведеними дослідженнями у VI ротації вивчено закономірності впливу тривалого (40-річного) застосування різних систем удобрення та вапнування, а також післядії високих доз мінеральних добрив у сівоzmіні на формування поживного режиму, фракційний склад фосфатів, груповий склад калію, вміст гумусу та кислотно-основні властивості ґрунту, величину та якість урожаю культур сівоzmіни.

В результаті проведених досліджень було встановлено тривалу післядію фосфорних добрив в умовах ясно-сірого лісового ґрунту та перетворення залишкового фосфору в форми фосфатів, характерні для даного типу ґрунту, а саме залізо- та алюмофосфати. Їхній вміст при цьому зростав до 479–445 мг/кг ґрунту і вдвічі перевищував кількість фосфатів, зв'язаних з кальцієм. Післядія високих доз мінеральних розчинних калійних добрив на ясно-сірому лісовому ґрунті є незначною, що підтверджується низькою буферною здатністю цього ґрунту щодо калію.

Встановлено, що покращання фізико- та агрохімічних показників, підвищення родючості ясно-сірого лісового ґрунту, отримання високих і стабільних врожаїв вирощуваних сільськогосподарських культур, забезпечення найвищого рівня

продуктивності сівозміни (на рівні 6,78 т/га зернових одиниць) забезпечується за органо-мінеральної системи удобрення із внесенням на гектар сівозмінної площі  $N_{65}P_{68}K_{68}$ , 10 т/га гною на фоні вапнування 1,0 н  $CaCO_3$ .

Теоретичні узагальнення та отримані результати наукових досліджень за цей період були успішно захищені в 2007 р. Оліфіром Ю. М. у кандидатській дисертаційній роботі “Вплив тривалого застосування добрив і вапна на родючість ясно-сірого лісового ґрунту та продуктивність культур сівозміни” (керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Дзюбайло А. Г.).

Наукові дослідження у VII ротатії в умовах стаціонарного досліду були присвячені агроекологічній характеристиці впливу тривалого застосування добрив і вапна на будову, властивості ґрунтового профілю та його зміну, нагромадження валових та рухомих форм важких металів і їх розподіл за генетичними горизонтами. Досліджено трансформацію гумусового стану, мікробіологічних, фізико-хімічних, агрохімічних властивостей за різних систем удобрення і вапнування та їх вплив на величину врожаю і продуктивність культур сівозміни.

Результати досліджень показали, що тривале мінеральне удобрення (більше 40 років) супроводжується змінами ґрунтового профілю та гумусового горизонту, зростанням кислотності, вмісту сполук рухомого алюмінію, перевищенням ГДК рухомої міді, що веде до втрати екологічно-функцій ясно-сірого лісового поверхнево-оглеєного ґрунту і розвитку деградаційних процесів.

Тривалі дослідження дали підставу обґрунтувати, що систематичне застосування органо-мінеральної системи удобрення на фоні періодичного вапнування 1,0 н  $CaCO_3$ , сприяє підвищенню вмісту гумусу, покращанню його якісного складу та створює сприятливі умови для мікроорганізмів, що беруть участь у процесах гуміфікації. Водночас покращання кислотно-основних властивостей під впливом комплексного внесення мінеральних добрив, гною і вапна супроводжується поліпшенням поживного режиму, що забезпечує рівень продуктивності 4,02–4,50 т/га з.о.

На основі проведених агроекологічних досліджень у 2009 р. була захищена кандидатська дисертаційна робота Тимошук І. В. “Агроекологічна характеристика ясно-сірого лісового поверхнево-оглеєного ґрунту при застосуванні різних систем удобрення” (керівник – академік Снітинський В. В.).

Використовуючи наукові дослідження, проведені на базі стаціонарного досліду, Гамкало З. Г. у 2006 р. захистив докторську

дисертаційну роботу “Якість сірих лісових ґрунтів гемеробних екосистем та її індикація (біогеоценотичний підхід)”. У роботі за умов стаціонарних режимних досліджень системи “ґрунт-рослина” на основі розробки теоретичних засад екологічної якості сірих лісових ґрунтів окультурених екосистем і вдосконалення методології її індикації доведено провідне значення активної фази органічної речовини ґрунту як енергопластичного буфера у забезпеченні стабільності поживного режиму та едафічного комфорту за умов набутої якості ґрунту. Розроблено теоретичні основи індикації екологічної якості ґрунту на основі кислотно-основних буферних реакцій, окисно-відновного потенціалу та електропровідності ґрунтових суспензій. Аналізуючи проведені дослідження за вісім ротацій, можна стверджувати, що ефективним заходом у підвищенні рівня та охорони родючості ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту є сумісне застосування мінеральних добрив, гною і вапна. При цьому значно поліпшуються кислотно-основні показники родючості: забезпечується нейтралізація ґрунтової кислотності, ліквідується токсичний для рослин вміст рухомого алюмінію до нешкідливих величин, зростає насиченість ґрунту обмінними катіонами, створюються сприятливі умови для накопичення і зростання вмісту гумусу, покращання його якісного складу, формується оптимальний поживний режим ґрунту, завдяки чому зростає вміст легкодоступних рослинам форм азоту, фосфору і калію.

Багаторічні результати проведених досліджень свідчать, що періодичне вапнування є обов’язковою умовою ефективного, раціонального та екологічно безпечного землекористування на кислих ясно-сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах Лісостепу Західного. Систематичне сумісне застосування органо-мінеральної системи удобрення з внесенням  $N_{65}P_{68}K_{68}$ , 10 т/га сівозмінної площі гною на фоні вапнування 1,0 н  $CaCO_3$  у типовій чотириріпільній сівозміні забезпечує отримання високої продуктивності сівозміни на рівні 6,15–6,78 т/га з.о.

Довготривале застосування на ясно-сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах мінеральної системи удобрення є економічно та енергетично недоцільним агрозаходом, який призводить до деградаційних процесів, підвищення кислотності і вмісту рухомого алюмінію, зниження обмінно увібраних Ca і Mg та погіршення якості гумусу. За таких умов зростання вмісту основних елементів живлення при високій кислотності ґрунтового розчину блокує їх надходження в рослини, не забезпечує формування високих врожаїв культур, тому продуктивність сівозміни є нижчою за варіант без добрив.



Висока інформативність довготривалого стаціонарного досліджування сприяла проведенню результативних фізіологічних та біохімічних досліджень процесів росту та розвитку сільськогосподарських культур під впливом різних агроавантажів. У результаті проведених досліджень у 2010 та 2011 рр. було успішно захищено дисертаційні роботи Мамчур О. В. “Фізіологічні основи продуктивності рослин кукурудзи за дії регуляторів росту Зеастимуліну та Емістиму С” (керівник – доктор біологічних наук Терек О. І.) та Дубицьким О. Л. “Ферментативна активність і метаболічна регуляція асиміляції азоту в озимій пшениці за різних умов забезпечення поживними речовинами” (керівник – доктор біологічних наук Ткачук К. С.).

У 2012 р. Вавринович О. В. на основі проведених гербологічних досліджень з контролю сегетальної рослинності в посівах сільськогосподарських культур в умовах стаціонарного досліджування захистила дисертаційну роботу “Гербологічне обґрунтування конкурентоздатності агрофітоценозів зернових колосових культур в системах землеробства Лісостепу Західного” (керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Малієнко А. М.), у якій встановлено, що вапнування кислих ясно-сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтів змінює видовий склад бур'янів, їх кількість і масу. Зокрема внесення 1,0 н CaCO<sub>3</sub> за Нг зменшує загальну чисельність бур'янів в 1,3, а сумісне його застосування з мінеральними добривами – в 1,4 разу.

На даний час науково-дослідна робота у тривалому стаціонарному досліді здійснюється відповідно до двох ПНД “Родючість, охорона та раціональне використання ґрунтів” і “Землеробство” й спрямована на розробку та впровадження екологічно безпечних, ресурсозберезувальних систем відтворення родючості кислих поверхнево оглеєних ґрунтів Західного Лісостепу і Передкарпаття України. Агрохімічні дослідження спрямовані на визначення параметрів емісії CO<sub>2</sub> та закономірностей їх зміни залежно від гідротермічних умов, культур сівозміни та властивостей ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту.

Дослідження колообігу вуглецю на основі вимірювання інтенсивності виділення CO<sub>2</sub> показали, що внесення на низько-буферному ясно-сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті високих доз вапна, розрахованих за гідролітичною кислотністю, супроводжується поряд зі значними матеріальними затратами, також екологічними проблемами, зумовленими додатковою мінералізацією органічної речовини ґрунту. Тому з метою покращання агроекологічного стану і охорони родючості ясно-сірих лісових

поверхнево оглеєних ґрунтів дози вапна слід розраховувати за кислотно-основною буферністю.

На часі дослідження ступенів гуміфікації та мінералізації органічних решток, формування балансу вуглецю, динаміки змін лабільних органічних речовин, біологічної активності та окисно-відновного потенціалу залежно від різних систем удобрення та вапнування.

На базі стаціонару в даний період виконуються дисертаційні роботи Германович О. М. “Агроекологічна оцінка вуглецевого режиму ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту залежно від систем удобрення та вапнування” (керівник – академік Снітинський В. В.), Даньків К. Я. “Агrogenна трансформація ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту” (керівник – доктор біологічних наук Цапко Ю. Л.) та Гавришка О. С. “Особливості трансформації родючості ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту за тривалого сільськогосподарського використання в Лісостепу Західному” (керівник – кандидат сільськогосподарських наук Ткаченко М. А.).

За матеріалами досліджень, проведених на стаціонарному досліді, видано понад 300 наукових праць, серед яких: «Нормативы для определения потребностей сельского хозяйства в минеральных удобрениях» (М., 1980 р., 1985 р.), «Нормативы прибавок урожая сельскохозяйственных культур от применения органических удобрений» (Владимир, 1980 р.), «Органічні добрива» (1989 р.), «Рекомендації по вапнуванню кислих ґрунтів» (Г. Й. Сеньків, І. І. Петрунів), «Технології вапнування кислих ґрунтів» (А. Й. Габриель, І. І. Петрунів, М. М. Костюк, Ю. М. Оліфір, 2005 р.), «Хімічна меліорація кислих ґрунтів – основні принципи та перспектива» (А. Й. Габриель, Ю. М. Оліфір, О. Й. Качмар, 2010 р.), «Технології управління родючістю кислих ґрунтів Західного Лісостепу і Передкарпаття України» (А. Й. Габриель та ін., 2013 р.).

**Висновок.** Отримана інформаційна база довготривалого стаціонарного досліді, високий методичний рівень досліджень дають змогу не тільки об’єктивно оцінити та раціонально використовувати природно-ресурсний потенціал ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту, але й зберегти його як унікальне національне багатство та об’єкт систематичних моніторингових спостережень і безцінне джерело теоретичних знань і практичних рекомендацій зі збереження та охорони родючості для майбутніх поколінь вчених і дослідників.

### **Список використаної літератури**

1. Мазиров М. А. Длительный полевой опыт и опыт ЦТЗ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева: итоги исследований и перспективы / М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, А. И. Беленков // Материалы Международной научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения академика В. Р. Вильямса и 100-летию со дня рождения И. С. Кауричева (Москва, 3–5 дек. 2013 г.). – М. : Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2014. – С. 54–63.

2. Довгострокові стаціонарні польові досліді України : реєстр атестатів / за ред. П. І. Коваленка, В. І. Кисіля, М. В. Лісового. – Х. : Друкарня № 13, 2006. – 120 с.

3. Тараріко Ю. О. Формування сталих агроєкосистем: теорія і практика / Ю. О. Тараріко. – К. : Аграрна наука, 2005. – 508 с.

4. Стаціонарні польові досліді України. Реєстр атестатів / за ред. А. С. Заришняка, С. А. Балюка, М. В. Лісового. – К. : Аграрна наука, 2014. – 146 с.

5. Вострухин Н. П. Длительные стационарные полевые опыты – неотъемлемая составляющая фундаментально-прикладных исследований в земледелии / Н. П. Вострухин // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2014. – № 4. – С. 38–45.

Отримано 06.04.2015