

вкладеннями, так і з монтажу. Кваліфікація обслуговуючого персоналу за розробленою технологією не передбачає особливих та відповідальних рівнів умінь та навичок, що, безумовно, надає додаткові переваги у впровадженні виробництва гливи у невеликих фермерських та присадибних господарствах.

Витримка субстрату в запропонованих режимах дозволяє інактивувати сторонню шкідливу вегетативну мікрофлору та наростити необхідний титр термофільних мікроорганізмів, що утилізує живлення конкурентів гливи та забезпечить достатню елективність субстрату.

Список використаних джерел:

1. Бісько Н. А., Мироничева О. С., Бандура І. І. Характеристика бактерій аеробних субстратів під час виробництва ксилотрофних базидіоміцетів. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія Агронімія. 2012. №. 176. С. 287-291.

2. Мироничева О. С., Бандура І. І., Бандура І. І. Порівняльна оцінка способів термічної обробки субстратів при виробництві ксилотрофних грибів. – 2011.

3. Чернишов І. В. Використання відходів сільськогосподарського виробництва в технології вирощування дереворуйнівних грибів для невеликих фермерських господарств / Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток території Землі (2021): 287.

Abstract. The materials provide the main provisions of the developed resource-saving technology for preparing the substrate for growing mushrooms, which involves hydrothermal pasteurization followed by aerobic fermentation. Substrate preparation equipment is focused on ease of use and affordability even for homesteads and small farms.

Keywords: mushroom, technology, resource conservation, substrate.

УДК 631.459.21

ПРОСТОРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДОПУСТИМОЇ НОРМИ ЕРОЗІЇ

Чорний С. Г., д-р с.-г. наук, професор,

Кутузаки О. М., канд. с.-г. наук, доцент

e-mail: s.g.chorny@gmail.com

Миколаївський національний аграрний університет

Анотація. Розроблена методика геопросторового моделювання допустимої норми ерозії (швидкості ґрунтоутворення) для південних чорноземів різного ступеню еродованості. На прикладі модельної ділянки показано, що допустима норма ерозії коливається в межах 0,1-0,9 т/га та залежить від показників рельєфу, мікрокліматичних параметрів.

Ключові слова: ерозія ґрунту, допустима норма ерозії, ґрунтоутворення, ГІС-технології.

Порівняння швидкості ерозії з її допустимим значенням є обов'язковою процедурою при протиерозійному проектуванні. Тому поняття «допустима

норма ерозії» (soil loss tolerance) є базовим терміном для ерозіознавства як самостійного наукового напрямку.

Метою досліджень була розробка для чорноземних ґрунтів України методики просторової оцінки допустимої норми ерозії з урахуванням мікрокліматичних факторів, ґрунтових параметрів, рослинних показників тощо. Сучасна інтерпретація поняття «допустима норма ерозії» базується на концепції функцій ґрунтів. Допустимою нормою ерозії визначається така величина ерозії, яка не призводить до деградації основних функцій ґрунтів, таких як функції місцеперебування (ґрунт – місце існування і розмноження живих істот), інформаційної (ґрунт є джерелом наукової, культурологічної та освітньої інформації), виробничої (ґрунт це засіб виробництва продуктів харчування, фуражу, сировини для промисловості), інженерної та регулятивної (екологічної) функції. В останньому випадку йдеться про непересічну роль ґрунту в глобальних біогеохімічних циклах, управлінні складом атмосфери і біосферними потоками окремих хімічних елементів, в регуляції поверхневого стоку тощо [2, 3].

Очевидно, що для виконання цієї умови величина ерозії має бути компенсована ґрунтоутворенням, тобто допустима норма ерозії в кожній точці схилу повинна дорівнювати швидкості формування ґрунту або, принаймні, швидкості формування гумусного горизонту. Очевидно, що процес ґрунтоутворення, який компенсує ерозію має певний просторовий розподіл, що залежатиме від мікрокліматичних факторів (волого- і теплозабезпеченості в кожній точці схилу), ґрунтових параметрів (зокрема ступеня еродованості), рослинних показників (кількості та якості рослинних решток, які щороку надходять у ґрунт) тощо. Очевидно також, що для побудови просторового розподілу швидкості ґрунтоутворення в межах конкретних схилів потрібна математична модель, яка б урахувала зазначені вище параметри. Використання такої моделі дасть можливість за допомогою ГІС-технологій зробити просторовий розподіл отриманих значень швидкостей ґрунтоутворення.

Найближчою до наведених вище вимог є математична модель ґрунтоутворення, яка розраховує потенційні швидкості утворення гумусового горизонту на схилах з чорноземами для умов Степу України (G_c , мм/рік) [1]:

$$G_c = 0,00027 \cdot [1 - \exp(-\beta \cdot M)] \cdot (1,3 \cdot Q_c^{2,1} - H_r) \quad (1)$$

де H_r — вихідна потужність гумусного горизонту (фактор еродованості чорноземного ґрунту), мм; Q_c - річні енергетичні витрати на ґрунтоутворення на схилах, ккал/см², M - середня багаторічна кількість органічної речовини, що надходить у ґрунт за контрольований період, т/га; β - коефіцієнт, який враховує невідповідність модельованого процесу утворення гумусного горизонту природному.

Компоненти моделі (1) розраховуються наступним чином.

Річні енергетичні витрати на ґрунтоутворення в (1) визначаються за формулою [1]:

$$Q_c = R_c \cdot \exp(-18,8 \cdot R_c^{0,73} / P_c), \quad (2)$$

де R_c – радіаційний баланс в точці схилу, ккал/см² в рік, P_c – річна сума опадів, мм.

Величина радіаційного балансу та річна сума опадів для силових ґрунтів розраховувалася відповідно за формулами [1]:

$$R_c = R_o \cdot (S_c / S_o), \quad (3)$$

$$P_c = P_o \cdot \gamma \cdot (S_c / S_o), \quad (4)$$

де R_o – величина радіаційного балансу на рівнинній ділянці, ккал/см² в рік P_c – кількість опадів на рівнинній ділянці, мм; S_o – величина сонячної радіації на вододілі, ккал/см² (визначається за даними найближчої метеостанції), S_c – величина сонячної радіації на схилі, ккал/см², γ – параметр, що для північних схилів дорівнює 1, а для південних 0,95 [1].

Згідно з [1] для умов Степу України співвідношення між прямою сонячною радіацією на схилі та на рівнинних ділянках розраховувалось як:

$$S_c / S_o = (\sin h \cdot \cos \alpha - \cos h \cdot \sin \alpha \cdot \cos A) / \sin h, \quad (5)$$

де h – висота Сонця, градуси, α – крутизна схилу, градуси; A – азимут схилу, градуси.

Середньо багаторічна кількість органічної речовини, що надходить у ґрунт із органічними добривами та рослинними рештками розраховується як [1].

$$M = [\sum_{t=1}^T (Y_t \cdot p_t \cdot k_{\delta t} + D_t \cdot S_t)] / T, \quad (6)$$

де T – довжина періоду, що контролюється, роки; Y_t – урожайність сільськогосподарської культури в році t , т/га, P_t – коефіцієнт виходу рослинних решток за вирощування t -ої сільськогосподарської культури, долі одиниці, $k_{\delta t}$ – біохімічний коефіцієнт [1], D_t – кількість гною, що було внесено у ґрунт за вирощування t -ої культури, т/га, S_t – вміст сухої речовини в гної, долі одиниці.

Для опрацювання методики картування допустимої норми ерозії модельною ділянкою була обрана територія Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету (ННПЦ МНАУ). Координати північно-східного кута всього комплексу агроландшафтів ННПЦ МНАУ – 46°56' 56,5" п. ш., 31°42' 56,5" сх. д. Площа землекористування складає приблизно 1000 га.

Як вихідні дані використовували кліматичні дані, тематичні карти (ґрунтова карта масштабу 1:10000 та карта землекористування), топографічна карта масштабу 1:10000, космічний знімок високої просторової роздільної здатності, отриманий за допомогою супутника Landsat 7 ETM.

Побудова електронних карт та їх аналіз здійснювалися з використанням геоінформаційних продуктів ArcGIS 9.3 та векторизатора Easy Trace. Для отримання кінцевої карти, яка визначає просторовий розподіл величини допустимої норми ерозії були створені проміжні карти, які, окрім того, що вони є джерелом просторово-розподіленої інформації, ще мають і самостійне значення. Це цифрова карта рельєфу (для визначення ухилу поверхні і експозиції в (5)). Наступним етапом було створення електронних карт параметрів R_o та P_c та річних енергетичних витрат на ґрунтоутворення. Просторовий розподіл річних енергетичних витрат, значення потужностей гумусового горизонту, а також значення параметру M , який розраховується згідно (6), дозволяє провести засобами ArcGIS картування допустимої норми ерозії в межах агроландшафтів

ННПЦ МНАУ за математичною моделлю (1) (рис.).

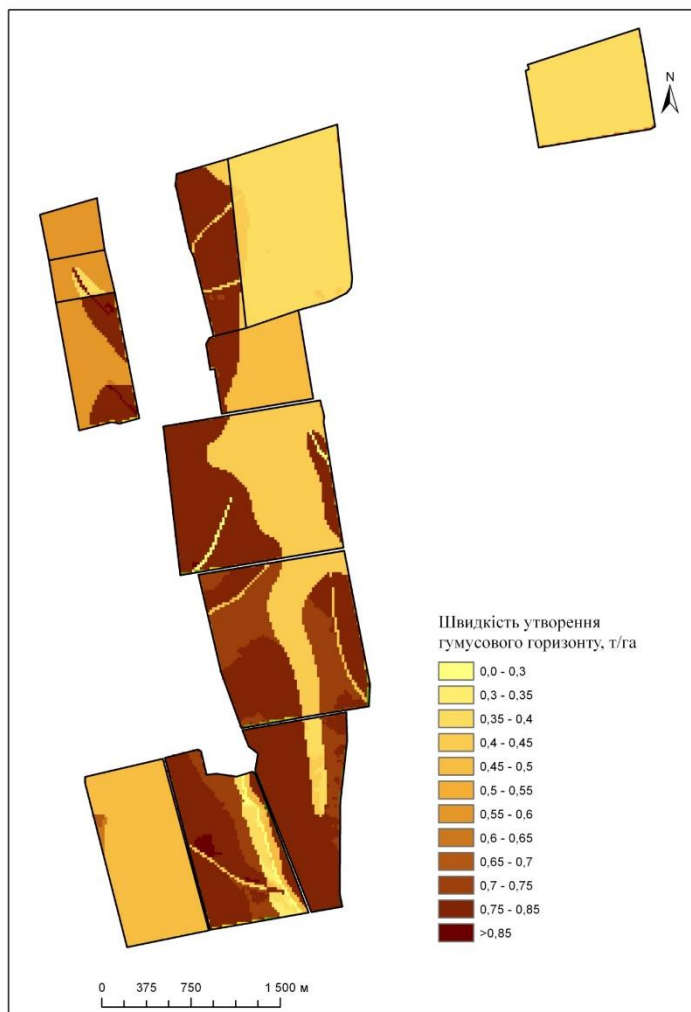


Рисунок. Допустимі норми ерозії, т/га за рік

Аналіз показує, що допустима норма ерозії в межах агроландшафтів ННПЦ МНАУ складає від 0,003 до 0,075 мм/рік або 0,1 до 0,9 т/га при щільності складання 1,2 г/см³.

Використання ГІС-технологій та адекватних математичних моделей дозволяє отримувати електронну карту допустимої норми ерозії для схилених земель з південними чорноземами різного ступеню еродованості. Порівняння реальних темпів ерозії з її допустимим значенням дозволяє провести як процедуру протиерозійного проектування, так і довготривале управління ґрунтовими ресурсами на землях ННПЦ Миколаївського національного аграрного університету. Допустима норма ерозії в умовах ННПЦ коливається в межах 0,1 до 0,9 т/га та найбільше всього залежить від мікрокліматичних показників, які є функцією рельєфних параметрів та ступеню еродованості ґрунту.

Список використаних джерел:

1. Чорний С.Г. Оцінка допустимої норми ерозії для ґрунтів Степу України. Український географічний журнал. 1999. №4. С. 18-22.

2. Blum, W.E.H. Functions of soil for society and the environment. Reviews in Environmental Science and Biotechnology. 2005. №4 (3). Pp. 75-79.
3. Oliver, M. A. & Gregory, P. J. Soil, food security and human health: a review. Eur. J. Soil Sci. 2015. 66, 257-276.

Abstract. A methodology for geospatial modelling of the soil loss tolerance (soil formation rate) for southern chernozems of varying degrees of erosion has been developed. On the example of a model plot, it is shown that the permissible erosion rate varies from 0.1 to 0.9 t/ha and depends on the relief and microclimatic parameters.

Keywords: soil erosion, soil loss tolerance, soil formation, GIS technologies.

УДК 636.086/087:636.4

БІЛОК ТА НЕБІЛКОВІ АЗОТОВМІСНІ РЕЧОВИНИ

Чорнолата Л. П., канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник,
Лихач С. М., науковий співробітник
e-mail: L.Chornolata@gmail.com

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

Анотація. Встановлено, що рослинний організм озимих злакових культур (пшениці, тритикале) успішно і поступово переробляє азот, отриманий завдяки внесеним восени добривам, у білок протягом всього циклу свого розвитку. Тому у фазу кушіння у зеленій масі цих культур вміст загального азоту може досягати 40г у кілограмі сухої речовини, а на кінець фази початку наливу зерна його вміст знижується у 2-4 рази. Підживлення проведене у перші фази розвитку цих рослин практично не впливає на підвищення вмісту загального азоту. Тоді, як у фазу колосіння рослина потребує азоту і внесені добрива вона використовує, але при цьому підвищується вміст всіх форм азоту, в тому числі нітратні та нітритні, що може негативно вплинути на якість і безпеку рослинницької продукції. Важливу роль під час обміну азоту відіграють калій, молібден, кобальт та інші елементи, тому їх присутність у ґрунті є обов'язкова.

Ключові слова: азот, білок, нітрати, нітрити, токсичні речовини.

Сполуки азоту життєво необхідні як для рослин, так і для людини та тварин. У рослинний організм вони надходять з ґрунту у вигляді азотних солей (нітратних і аміачних). Подальший їх метаболізм – це складний процес у якому нітрати займають важливе місце. Але їх кількість не повинна перевищувати встановлених допустимих рівнів. Нажаль не всі нормативні документи нормують ці токсичні речовини, а ті у яких введено значення показників нітрати та нітрити інформують, що максимально допустимі рівні цих речовин у раціонах сільськогосподарських тварин і птиці не повинні перевищувати 500мг/кг і 10мг/кг відповідно [1, 2].