

проводити глибокий обробіток ґрунту, зважено підходити до мінерального живлення, оптимальних термінів сівби, проводити селекцію на стійкість та виведення спеціальних гібридів, поєднувати фунгіциди з різними діючими речовинами, прибирати з поля інфіковані залишки та застосовувати біологічні мікропрепарати. Ці невеликі кроки обов'язково сприятимуть утворенню високих врожаїв та якісної продукції рослинництва.

Список використаних джерел

1. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: Монографія / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська, та ін. За ред. В.В.Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 311 с.
2. Волкогон В.В. Мікробіологія у сучасному аграрному виробництві / В.В. Волкогон // С.– г. мікробіол.: Між від. темат. наук. зб. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2005. Вип. 1–2. – С. 6–29.
3. Мікробні препарати. *Навчальні матеріали онлайн*: Веб-сайт. URL: https://pidru4niki.com/76230/agropromislovist/mikrobn_i_preparati (дата звернення 20.02.2021)
4. Загальна характеристика хвороб цукрових буряків. *Syngenta Україна*: Веб-сайт. URL: <https://www.syngenta.ua/zagalna-harakteristika-hvorob-cukrovih-buryakiv> (дата звернення 20.02.2021)
5. Біофунгіцид для захисту та лікування хвороб рослин. *АгроМар*: Веб-сайт. URL: <https://www.agromar.com.ua/ua/technology/#svekla> (дата звернення 21.02.2021)
6. Підвищення продуктивності цукрових буряків шляхом застосування мікробіологічних препаратів при передпосівній обробці насіння / А. С. Заришняк, Т. В. Коваль // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. - 2013. - Вип. 17(1). - С. 122-125. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN-/znpicb_2013_17_%281_%29__26 (дата звернення 21.02.2021)

УДК 581.1:504.054

ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН

Слюсар В. В., Скоблик А. П., Гарасименко Т. А.,

здобувачі вищої освіти гр. АГ-201

Науковий керівник: **Шевченко Л. А.,** к.с.-г. наук

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Вплив важких металів на процеси росту рослин активно досліджується науковцями різних країн. Аналіз наукових робіт свідчить, що пригнічення росту є найбільш загальним та характерним проявом токсичності важких металів для рослин, що пов'язано, в першу чергу, з їх прямою дією на процеси поділу і росту клітин [5].

Важкі метали негативно впливають на мітотичну активність клітин викликаючи сповільнення інтенсивності клітинних поділів, зменшення кількості клітин на всіх фазах мітозу, збільшення тривалості фаз і всього мітотичного циклу [8]. Варто також зазначити, що підвищення концентрації важких металів може викликати в меристематичних клітинах коренів різні цитогенетичні порушення – сильна спіралізація хромосом, нерівномірне розходження хромосом до полюсів клітини або повна відсутність розходження, поява тетраплоїдних клітин [2]. Деякі важкі метали (кадмій, нікель) викликають також пошкодження ядра, порушують синтез РНК та інгібують активність рибонуклеази [4]. Важкі метали чинять негативний вплив і на ріст клітин розтягненням, що пов'язано, в першу чергу, зі зниженням еластичності клітинних стінок. Зменшення еластичності клітинних стінок у присутності важких металів може бути обумовлено пошкодженням структури мікротрубочок і порушенням водного режиму клітин. Також це може бути пов'язане з порушенням проникності мембран унаслідок збільшення кількості активних форм кисню і зростання переокисного окиснення ліпідів [9].

Зростаючі дози важких металів викликають у рослин у першу чергу сповільнення росту коренів. Це пов'язано з тим, що корені є першим бар'єром на шляху транспорту металів із ґрунту у рослини, і саме корені беруть на себе основну функцію по їх акумуляції і детоксикації. За дії важких металів зменшується довжина головного кореня і кількість бічних коренів, відмирають кореневі волоски, знижується біомаса коренів [9]. Такі зміни у кореневій системі призводять до зниження поглинання поживних речовин і води, що негативно відображається на рості і розвитку всієї рослини, а за високих концентрацій важких металів може викликати її загибель.

Негативна дія важких металів проявляється також у пригніченні росту надземної частини рослин, хоча і в дещо меншій мірі ніж коренів. При цьому зменшується висота пагона, знижується площа листової пластинки. Високі концентрації важких металів не тільки інгібують ріст вегетативних органів, а й призводять до зменшення розмірів суцвіть і біомаси плодів, зниженню кількості насіння, а у деяких випадках рослини взагалі можуть втратити здатність до формування генеративної сфери [6]. Окрім безпосереднього впливу важких металів на клітинний поділ і розтягнення, ріст рослин може сповільнюватись у результаті їх опосередкованої дії, пов'язаної зі зміною гормонального балансу, порушенням фотосинтезу, водного режиму, мінерального живлення, дихання [7].

Важкі метали інгібують процес фотосинтезу – порушують ультраструктуру хлоропластів, гальмуючи синтез фотосинтетичних пігментів і зменшуючи фотосинтетичних пігментів. Дія важких металів на процеси дихання вивчена недостатньо, але відомо, що вони знижують поглинання кисню коренями, інгібують транспорт електронів і протонів у мітохондріях, що призводить до порушення роботи електронтранспортного ланцюга.

Встановлено, що рослини проявляють більшу стійкість до підвищених ніж до низьких концентрацій важких металів в оточуючому середовищі, але їх накопичення вище певної величини практично завжди негативно впливає на стан рослин. Тому правильніше говорити не про токсичні елементи, а про токсичні концентрації. Вплив надлишку важких металів на рослини може бути як прямим, так і опосередкованим. Опосередкований вплив проявляється у негативному впливі металів на склад, властивості ґрунту і на його родючість. Перш за все, проявляється негативний вплив на ґрунтову біоту і ґрунтовий поглинаючий комплекс, при подальшому підвищенні концентрації негативний вплив поширюється на водно-повітряні властивості ґрунту. Внаслідок цього погіршується ріст і розвиток рослин, знижується продуктивність і якість продукції [1; 5].

Прямий вплив пов'язаний з накопиченням важких металів безпосередньо у рослинах. Видимі симптоми отруєння змінюються від виду до виду і для окремих рослин, але найбільш загальні і неспецифічні симптоми фітотоксичності – це пригнічення росту, зміна забарвлення тощо. Серед наглядних ознак токсичності важких металів може бути пригнічення росту коренів, зміна форми листків тощо [3]. Основним у механізмі токсичності важких металів є інактивація метаболічно важливих білків та інших макромолекул, які виконують каталітичні і регуляторні функції. Вплив важких металів на рослини може викликати наступні реакції: зміна проникності клітинних мембран (Au, Ag, Cd, Cu, F, Hg, I, Pb); конкуренція за життєво важливі метаболіти (As, Sb, Te, W, F); велика спорідненість з фосфатними групами і активними центрами в АТФ і АДФ; заміщення життєво необхідних іонів (Cr, Li, Pb, Sr), захват у молекулах позицій, які зайняті функціональними групами [5].

Отже, накопичуючись у великих кількостях у рослинах, важкі метали спричиняють негативний вплив на ріст, розвиток та інші фізіологічні процеси. У присутності великих концентрацій цих елементів у злакових рослин спостерігається зменшення висоти стебла, скорочення кількості міжвузлів, зниження накопичення сирової і сухої біомаси, а також зменшення розмірів суцвіть [1; 5]. Основними причинами зниження продуктивності надземної біомаси у рослин є негативний вплив важких металів на ріст і розвиток рослин та і інтенсивність фотосинтезу. Окремі види груп рослин проявляють різну здатність до накопичення важких металів. При цьому екологічні умови середовища визначають рівень вмісту елементів, тобто їх фітогеохімічний фон, а природа виду обумовлює коливання в

накопиченні хімічних речовин рослинами.

Список використаних джерел

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987. 142 с.
2. Демченко Н.П., Калимова И.Б., Демченко К.Н. Влияние никеля на рост, пролиферацию и дифференциацию клеток корневой меристемы проростков *Triticum aestivum*. Физиология растений. 2005. Т. 52, № 2. С. 250–258.
3. Кадацкий В.Б., Васильева Л.И., Тановицкая Н.И., Головатый С.Е. Распределение форм тяжелых металлов в естественных ландшафтах Беларуси. Экология. 2001. №1. С. 33–37.
4. Серегин И.В., Кожевникова А.Д. Физиологическая роль никеля и его токсическое действие на высшие растения. Физиология растений. 2006. Т. 53, № 2. С. 285–308.
5. Титов А.Ф., Казнина Н.М., Таланова В.В. Тяжелые металлы и растения. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2014. 194 с.
6. Khudsar T., Mahmooduzzafar I.M., Sairam R.K. Zinc-induced changes in morphophysiological and biochemical parameters in *Artemisia annua*. Biol. Plant. 2004. V. 48, N 2. P. 255–260.
7. Pavlovkin J., Luxová M., Mistríková I., Mistrík I. Short- and long-term effects of cadmium on transmembrane electric potential (Em) in maize roots. Biol. Bratislava. 2006. V. 61, N 1. P. 109–114.
8. Powell M.J., Davies M.S., Francis D. The influence of Zinc on the cell cycle in the root meristem of a zinc-tolerant and a non-tolerant cultivar of *Festuca rubra* L. New Phytol. 1986. V. 102. P. 419–428.
9. Sharma S.S., Dietz K.J. The relationship between metal toxicity and cellular redox imbalance. Trends Plant Sci. 2009. V. 14. P. 43–50.

УДК 633.34:631.153.3

ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ NO-TILL

Співак Н. О., здобувачка вищої освіти гр. АГ-181

Науковий керівник: **Тимошенко О. П.**, к.с.-г.н., доцент

Національний університет «Чернігівська політехніка»

В останні роки соя набуває все більшої популярності як серед звичайних людей, так і серед агрономів. Ця зернобобова культура широко використовується у промисловості – з неї виготовляють різноманітні продукти харчування, папір, пластик, свічі, лінолеум, а також корм для сільськогосподарських тварин – шрот, макуху, також самі рослини можуть бути чудовим повноцінним кормом у вигляді сіна, зеленої маси та ін. [1].

На сьогодні однією з найбільш важливих характеристик органічного землеробства є мінімізація обробки ґрунту. Це означає, що передбачається проводити так звану пряму сівбу залишаючи рослинні рештки на поверхні ґрунту [2]. Система no-till дозволяє зменшити витрати на формування урожаю, запобігає розвитку ерозійних процесів, регулює втрати органічної речовини і фізичних властивостей орних земель, сприяє збереженню вологи в ґрунті [3], істотно поліпшує екологію довкілля.

Біологічні особливості та вимоги до умов у сої відповідають технології no-till, тому зазначена технологія найбільш інтенсивно запроваджується саме для вирощування цієї культури. Їй властива здатність до швидкого компенсування повільного росту і потреби в мінеральних елементах живлення на початку вегетації у порівнянні, наприклад, із кукурудзою. Рослини сої не відчувають негативної дії вищої щільності ґрунту за технології no-till. Під час переходу на технологію no-till обов'язковою вимогою є лише вирівнювання поверхні поля. Вирощування сої починається зі збирання попередника. Обов'язковою вимогою є подрібнення