

Провокаційний дощик. Пшениця. Ріпак.

Чи можна уникнути збитків?

Зазвичай, провідні компанії світу в таких випадках роблять наголос на створенні великого кореня як запоруки від посухи та пропонують препарати для його збільшення, наприклад, оксид кремнію, сполуки кальцію тощо.

На нашу особисту думку, жодного наукового підґрунтя в цьому нема, як і практичних досягнень у протидії природному лиху.

На півдні України проблема відсутності вологи з'явилася куди раніше, ніж у Центральній Україні, тож наші 12-річні дослідження подібних ситуацій, надто на славетних Олешківських пісках, привели до створення принципово нової технології збереження й утримання

Нижче йтиметься про вже традиційну ситуацію, коли наприкінці літа зерно висівають у сухий ґрунт, а опадів немає... Вся надія аграрія на небо, на милість Божу! Й от, нарешті, дощик, маленький, десь 10–12 мм, так званий провокаційний, після якого зерно вийшло в «шило», а далі знову затяжна посуха. За тиждень-другий сходи висихають – і збитки неминучі!

вологи за найнесприятливіших умов затяжної ґрунтової та атмосферної посухи.

І, як буде доведено далі, річ тут не лише в довгому розгалуженому корені та в його здатності «дотягнутися» до ґрунтової вологи, а й у запасах вологи навколо нього. Тут і далі йтиметься про симбіоз рослини та мікроорганізмів навколо кореня цієї рослини, в так званий ризосфері.

Ці мікроорганізми живляться завдяки корневим виділенням, або ексудатам. Звичайно, на це витрачається чимала частина енергії зернини, й що посуха сильніша, то ексудатів витрачається більше. Отака чимала ціна цієї боротьби за виживання!

Додамо, що концентрація безпосередньо самих ексудатів у вигляді складних цукрів, вітамінів,



Фото 5. Викопані рослини на 11-й день досліді: а – контроль; б – «Біо-гель»



Фото 6. Сухий пісок навколо корінців, який висипався

За фактом річковий пісок промивався і просушувався до нульової вологості, а для дослідів використовували пластикові ємності (стаканчики), які дуже зручні для викопування рослин без пошкодження кореня. Ємність об'ємом 500 мл містить близько 960 г піску, який 60 мл питної води зволожує верхній шар піску на глибину 40 мм практично на 100%. Висівання насіння здійснювали на глибину 2 см. В ємність завжди висівалося по 5 насінин, що на практиці відповідає дуже загущеному посіву, надто щодо ріпаку. Проте, зважаючи на те, що йдеться лише про початкові фази росту рослини, подібне загущення цілком виправдане. В ході досліді зволоження ґрунту (піску) відбувалося лише однораз. Відносна вологість повітря не перевищувала 60%, що моделювало атмосферну посуху. В результаті за кожну добу з кожного контейнера випаровувалося близько 5 мл вологи. Відповідно завдяки капілярним ефектам волога в контейнері підіймалася вгору, що істотно зменшувало її концентрацію біля корінців. Водночас корінець рослини проростав і подовжувався в глибину ґрунту.

Мета досліді полягала:

- у створенні за цих несприятливих для рослини умов максимально глибоко розташованої кореневої системи;

- у створенні максимального запасу вологи в самому корені й у ризобіальному чохлаї навколо нього;
- в збільшенні часу життєдіяльності рослин до загибелі через втрату вологи;
- в знаходженні можливого механізму впливу на ці процеси завдяки новим біопрепаратам й агрономічним заходам.

Позаяк температура повітря в приміщенні коливалася в межах +18–28°C, що відповідає реальним умовам агропромисловства України в другій половині серпня – першій половині вересня, термін виживання рослин коливався від 8 до 12 днів. За цей період запас вологи в контейнерах зменшувався практично до нульового рівня, що цілком відповідає абсолютній ґрунтовій посуші. В процесі дослідження було закладено сім дослідів на пшениці сорту Арнова і чотири досліді на гібриді ріпаку Архітектор. Зерно висівали в зволожений на 100% пісок (контроль). У досліді для пшениці досліджували інноваційний препарат «Біо-гель» (більш відомий споживачам під ТМ «LEANUM» і ТМ «STERK BIOgel»). Для озимого ріпаку використовували сухий концентрат «Біо-гель» під ТМ «Vitamin O7». Усі названі препарати органічного походження і створені як антистресанти від посушливих умов. Чимала кількість так званих сигнальних молекул (СМ), загартованих високою температурою бактерій (пробіотик) і їх ефективним живленням (пребіотик), які входять до складу названих препаратів, допомагають рослинам куди краще пережити посуху, принаймні затримують їх загибель через втрату вологи на кілька днів. Значення на практиці цих додаткових днів складно переоцінити.

Нижче (рис. 1) наведено умовний графік втрати вологи з ґрунту завдяки випаровуванню з поверхні та нагромадженню вологи в самій рослині за 12-денний термін. Як видно, за 10–12 днів досліді кількість вологи в ґрунті падає практично до нуля. Натомість зерно



Фото 1. Пророслі рослини на 7-й день після висівання



Фото 2. Викопані рослини з піском, що налипнув (7-й день)

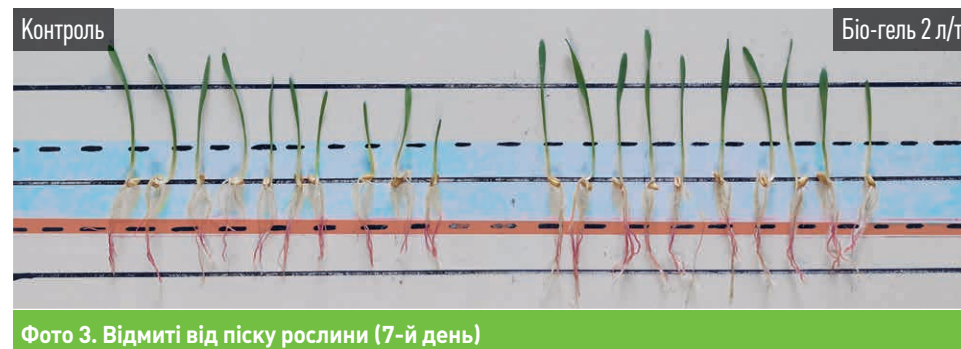


Фото 3. Відмиті від піску рослини (7-й день)



Фото 4. Стан рослин на 11-й день досліді

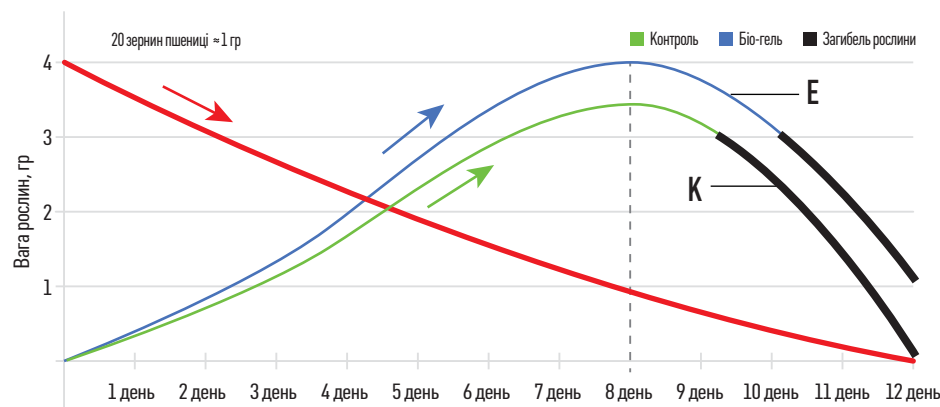


Рис. 1. Умовний графік втрати вологи з ґрунту завдяки випаровуванню з поверхні та нагромадженню вологи в самій рослині за 12-денний термін

проростає, і рослини нагромаджують вологу орієнтовно 6–8 днів. Їхні корінці сягають максимальної глибини, а вага відповідно збільшується в 3,2 раза на контролі (К) і чверто за застосування «Біо-гелю» (Е). Після цього рослини зупиняються в рості й виживають лише завдяки нагромадженій волозі.

На фото 1 – пророслі рослини на 7-й день після висівання.

На фото 2 – викопані рослини з піском, що налипнув. Червоною водорозчинною фарбою обмежена смуга піску заввишки приблизно 40 мм, який на початку був зволожений на 100% (блакитний колір). Нижче розташована 7-міліметрова смужка піску з водорозчинною червоною фарбою. Нижче цієї смужки пісок не був зволожений. Водночас втрати вологи за 7 днів, поки тривали досліді, сягнули 35 мл, тобто

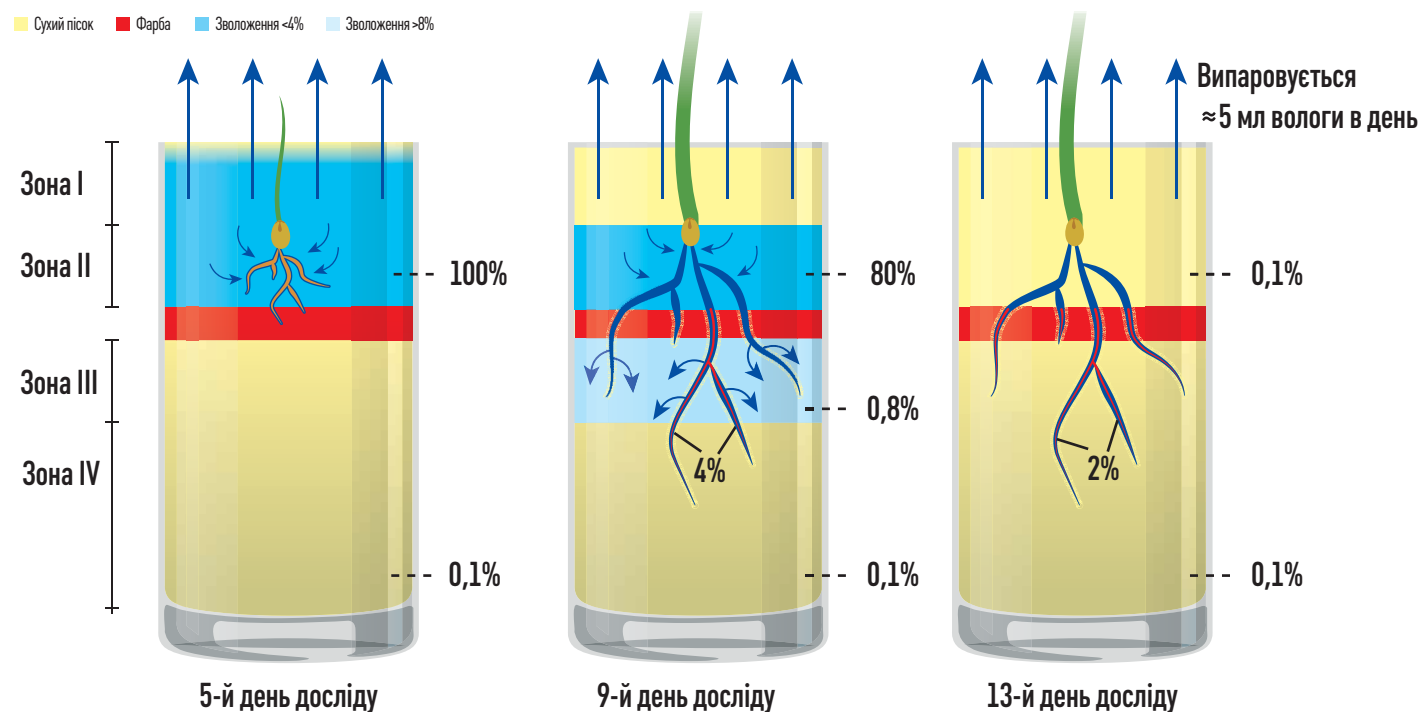


Рис. 2. Переріз контейнера вздовж його центральної осі, що показує переніс вологи коренем з верхніх шарів ґрунту в нижні не зволожені

в кожному контейнері залишилося ще по 25 мл вологи.

На фото 3 – відмиті від піску рослини. Червоне забарвлення коренів нижче пунктирної лінії зволоження свідчить про істотне перенесення частини вологи з верхнього шару зволоженого ґрунту до нижнього, не зволоженого!

Як було підкреслено раніше (дивись «Кореневі екsudати – страховий поліс від посухи», «TERRA Земля №1–2022»), зерно, надто в посуху, витрачає частину своїх корисних речовин на кореневі виділення – екsudати, які формують ризобіальний чохол навколо молодих корінців. Водночас разом з екsudатами до нижньої частини кореня «закачується» волога з верхніх шарів ґрунту, яка виділяється в ґрунт навколо кореня для формування самого ризобіального чохла. Разом із піском, що налипнув до чохла, корінець рослини може утримувати вологу куди довше, тобто протистояти посузі.



Фото 7. Рослини ріпаку на 5-й день



Фото 8. Викопані рослини ріпаку на 8-й день досліді

Схематично на рис. 2 зображено переріз контейнера вздовж його центральної осі. Виділені зони відповідають умовному розподілу вологи за глибиною проростання рослин. Так, верхня частина контейнера I містить невелику кількість вологи на рівні 0,3%, що недостатньо для росту рослини. Тобто втрата вологи через її випаровування критична.

Зона II – це зона активного початкового росту кореня, коли вологість сягала 80–100%. На 10-й день досліді втрата вологи в ній сягнула критичного рівня – 1,8%, за якого ріст кореня припиняється.

Зона III – це зона з більшим рівнем зволоження, близьким до 0,8%. Ріст корінця так само припиняється. Тепер він, як і вся рослина, «працює» лише як акумулятор вологи.

Зона IV – це зона абсолютно сухого ґрунту, в якій проросли корінці рослини. Тобто в абсолютно сухий ґрунт! І це є нове, мабуть, на сьогодні маловідоме! Водночас вологість у самих коренях – 3,16% на контролі й дещо вище там, де був застосований «Біо-гель» на рівні 4,09%.

Згідно з традиційними поглядами аграрної науки, точка в'янення рослини (ВР) у піску настає за кількості вологи в ньому 1,5–2%. Далі рослина має загинути! Водночас, як видно на фото 2, 3 та рис. 2, вона живе та продовжує функціонувати, проростаючи вглиб сухого піску!

І важливо, що це відбувається не лише за допомогою вологи, нагромаджені в самій рослині, що куди важливіше, завдяки волозі навколо кореня в ризобіальному чохлі, де слиз екsudатів утримує вологу, а прилиплий зовні ґрунт, зберігає її на зразок древньогрецької

амфори. В абсолютно сухому піску! І що важливо, з використанням «Біо-гелю» на 15% ефективніше! Подібний ефект відбувається в найгарячішій пустелі світу Калахарі, де лише один місяць на рік йдуть дощі і жовті жаби виживають до наступного року в «чохлі» із висохлої та запеченої спекою глини, зберігаючи цінну вологу навколо себе. Зазвичай такі «відкриття» дивують і, головне, відкривають шлях до подолання наслідків неминучої нині посухи.

На фото 4 наведено стан рослин на 11-й день досліді. На контролі (ліворуч) почалося в'янення рослин через втрату тургору. Рослини з «Біо-гелем» перебувають у кращому стані, в'янення поки не відбувається. Викопані рослини переконливо свідчать, що рослина втрачає свої функціональні властивості в абсолютно сухому піску (0,1% вологи), якщо в ризобіальному чохлі навколо корінців менше 1,5% вологи (контроль). Якщо рівень вологи в ньому 2% і більше, рослина може зберігати життєдіяльність доволі довго, до нових опадів («Біо-гель»).

Про це свідчать фото 5а (контроль) і 5б («Біо-Гель») викопаних рослин на 11-й день досліді. На 13-й день досліді почалося в'янення рослини з «Біо-гелем». Практично всі контрольні зразки на цей час також повністю загинули.

Як добре видно на фото 6, сухий пісок навколо корінців, який висипався, має вологу на рівні 0,2%, а самі корінці – 3,5–4%



Фото 9. Загибель рослин на контролі на 9-й день досліді

Аналогічні результати одержано з насінням ріпаку, який, як відомо, вразливіший для впливу посухи. На фото 7 – рослини ріпаку на 5-й день.

На фото 8 – викопані рослини ріпаку на 8-й день досліді. Маса нагромаджені вологи з «Біо-гелем» практично вдвічі більша.

Загибель рослин на контролі на 9-й день досліді – на фото 9. Рослини із «Біо-гелем» (Vitamin O7) протрималися до загибелі на 2 доби більше.

Так експериментально доведено, що використання органічного добрива «Біо-гель» як інокулянта насіння пшениці дає змогу збільшити термін виживання рослин у посуху після «провокаційного» дощу на три доби: з 10 до 13 днів, тобто орієнтовно до 30%. Відповідно для ріпаку на 2 дні – з 7 до 9 діб. Також доведено, що проростання корінців в абсолютно сухий ґрунт – не нонсенс і фурур, як вважають багато дослідників і практикуючих фахівців, а абсолютно реалістичний шлях пристосування рослин змін клімату, в першу чергу ґрунтової та атмосферної посухи. □