

# ЛЕКЦІЯ 7

## ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО «СВІЧГРАСУ»

### План заняття

- 1 Вступ
2. Біологічні та агротехнічні особливості проса прутоподібного
3. Вибір ділянки
4. Обробіток ґрунту
5. Основний обробіток ґрунту
6. Ранньовесняний обробіток ґрунту
7. Передпосівний обробіток ґрунту
8. Підготовка насіння та сівба проса прутоподібного
9. Сівба насіння проса прутоподібного
10. Коткування посівів проса прутоподібного
11. Догляд за посівами проса прутоподібного
- 12 Міжрядний обробіток ґрунту

### ЛІТЕРАТУРА

1. Перспективи вирощування світчграсу як альтернативного джерела енергії в Україні / С. М. Петриченко, О. В. Герасименко, Г. С. Гончарук [та ін.] // Цукрові буряки. – 2011. - №4. – С. 13 – 14.
2. Світчграс як нова фітоенергетична культура / О. В. Мороз, В. М. Смірних, В. Л. Курило [та ін.] // Цукрові буряки. – 2011. – №3. – С. 12-14.
3. Курило В.Л. Вплив строків сівби та глибини загортання насіння «Світчграсу» проса лозовидного на польову схожість в умовах західної частини лісостепу України / В.Л. Курило, М.Я. Гументик, В.В. Каськів // Наукові праці ІБКіЦБ НААН України. - Київ, 2013. №17, т. II. – С. 358-361.
4. Гументик М.Я. Розробка елементів технології вирощування проса прутоподібного «*Panicum virgatum* L» в умовах Лісостепу України [Електронний ресурс] //Збірник наукових праць Львівського національного аграрного університету 2014. Режимдоступу: <http://www.lnau.lviv.ua/lnau/attachments/1967>
5. Costs of Producing Switchgrass for Biomass in Southern Iowa, Iowa State University Extension Publication PM [www.extension.iastate.edu/Publications/PM1866.pdf](http://www.extension.iastate.edu/Publications/PM1866.pdf)
6. Курило В. Л. Вплив строків сівби та глибини загортання насіння світчграсу проса лозовидного на польову схожість в умовах західної частини Лісостепу України // В. Л. Курило, М. Я. Гументик, В. В. Каськів // Зб. наук.пр ІБКіЦБ НААН. - Київ, 2013. №17, т-II. – С. 358-361.
7. Кулик М.І. Вплив умов вирощування на врожайність фітомаси світчграсу другого року вегетації //Вісник Полтавської державної академії №2, – 2013. – С.30-35.

8. Comis, D. 2006. Switching to Switchgrass makes Sense, in Agricultural Research, July. USDA-[www.ars.usda.gov/is/AR/archive/jul06/grass0706.pdf](http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/jul06/grass0706.pdf)

9. Wolter Elbersen. Switchgrass foe biomass: Bibliography and management practices Draft document FAIR 5-CT97-3701: Switchgrass (*Panicum virgatum*L.) as an alternative energy crop in Europe. Initiation of a productivity network. ATO-DLO, Wageningen. – 1998. – 22 P.

## 1. Вступ

В останні роки екологічні проблеми планети спонукають людство знаходити нові джерела енергії. Тому все більше уваги приділяється відновлювальним ресурсам – енергії води, вітру та вирощуванню біоенергетичних культур, що використовуються для виробництва біопалива. Україна при значному потенціалі для розвитку біоенергетики все ще відчутно відстає за показниками від європейських країн. Окремі з яких вже досягли заміщення 40% викопних видів палива на біологічні в той час як Україна виробляє всього 3,5 % від загального обсягу спожитої енергії.

Однією з перспективних високопродуктивних культур для виробництва біопалива є просо прутіподібне (*Panicum virgatum*L.) – англійська назва культури «свічграс» – одне із різновидів північноамериканської високої трави, найбільш поширене в Мексиці, країнах Центральної Америки вздовж 55° північної довготи.

## 2. Біологічні та агротехнічні особливості проса прутіподібного

Просо прутіподібне (*Panicum Virgatum* L.) – це прямостояча теплолюбна рослина, що відноситься до групи (C4), схожа на кущовий злак (рис. 33). Розмножується повільно насінням і кореневищем. Рослина має червонуваті прямостоячі стебла, які досягають 0,5-2,8 м у висоту. Суцвіття – відкрита волоть довжиною 15-40 см. Коренева система може досягати 3м у глибину. Характерна особливість – білий пух на місці виходу листка зі стебла, має відносно мале насіння з високим рівнем стану спокою, особливо відразу після збирання. Рослини теплового сезону (C4), такі як просо прутіподібне, мають панікоїдну морфологію сходів. Мезокотиль (який також має назву міжвузловий субколеоптіль) витягує і пригнічує маленькі колеоптілі до поверхні ґрунту, розміщуючи таким чином стебловий вузол якраз над поверхнею і інколи на поверхні ґрунту (ця особливість полегшує розпізнавання сходів на полі). Вторинні (другого порядку) корені відходять від стеблового вузла за умови наявності вологих умов впродовж декількох днів. За низької вологості верхнього шару ґрунту вторинні (другого порядку) корені не будуть відростати від стеблового вузла, тому розвиток рослин залежатиме від первинного кореня та можливості надходження води і поживних речовин через мезокотилі. Оскільки можливість надходження води та поживних речовин через мезокотиль незначна, це обмежує самосів. Ще одним негативним наслідком є схильність до вилягання сходів через тонкий мезокотиль та можливість його зламу.

Просо прутіподібне – це злакова високополіморфна культура. Основна кількість хромосом – 9. Плоїдність коливається від диплоїдних (2n=18) до

дуодекаплоїдних клітин ( $2n=108$ ). Вага насіння коливається залежно від умов навколишнього середовища та терміну збирання врожаю, але значно більша у октоплоїдних, ніж у тетраплоїдних сортів.

Насіннева продуктивність проса прутоподібного залежить від водно-повітряного, світлового і температурного режимів ґрунту. В оптимальних умовах зволоження кущіння злаків різко підвищується. Глибина залягання вузла кущіння залежить від температури, фізичних властивостей ґрунту, інтенсивності освітлення посівів, особливостей сорту тощо. Її можна регулювати застосуванням відповідної агротехніки, під час підгортання рослин, як правило, збільшується глибина залягання вузла кущіння. Вузол кущіння розташований на глибині до 5 см (рис. 36). З нього під гострим кутом виходять дочірні пагони, утворюючи на поверхні ґрунту пухкий кущ.

Оптимальні умови для культури можна створити різними агротехнічними заходами до й після сівби, підбираючи відповідні сорти, сільськогосподарські знаряддя й оптимальні строки сівби, враховуючи агротехнічні особливості регіону й погодні умови року.

Повітряний режим регулюється розпушенням ґрунту в міжряддях, щільюванням і поверхневим осушенням перезвожених ділянок. Умови освітлення визначають перехід злаків до фази плодоношення. Режим освітлення можна покращувати, регулюючи густоту стояння рослин в посівах напрямком рядків і шириною міжрядь. Температурний режим суттєво впливає як на збереження сходів злаків, так і на їх перехід від кущіння до наступних фаз розвитку.

Насіння проса прутоподібного починає проростати за температури не нижче  $+6-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , але дружне проростання спостерігається під час прогріванні ґрунту до  $+15-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Якщо в період проростання температура знижується до  $+8-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , сходи з'являються тільки через 15-18 днів. Сходи витримують незначні заморозки до  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а за температури  $-3-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  здебільшого гинуть або сильно пошкоджуються. Дуже шкідливою для сходів проса прутоподібного є тривала одночасна дія низьких позитивних температур ( $+6-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) та хмарної погоди. У рослин при цьому значно знижується фотосинтез, що може стати причиною їх загибелі. Залежно від характеру розподілу листків і висоти рослин просо прутоподібне поділяють на верхові і низовинні сорти і гібриди, в яких переважають генеративні і подовжені вегетативні пагони з основною масою листків у верхній частині, у низових – генеративних стебел мало, проте дуже багато вегетативних, головним чином укорочених. Коренева система мичкувата, на 70-80% зосереджена в орному шарі. У перший рік вегетації у фазі початку кущіння корені розвиваються слабо, заглиблюються в ґрунт повільно, на глибину до 12-15 см.

### **3. Вибір ділянки**

Просо прутоподібне належить до багаторічних культур, його можна вирощувати на одній площі від 10 до 15 років. Рослини проса прутоподібного невимогливі до якості ґрунту, їх можна рекомендувати вирощувати на деградованих, малопродуктивних землях та на полях зі схилами. Завдяки розгалуженій кореневій системі рослини також можна вирощувати на піщаних

та супіщаних ґрунтах з низьким рівнем ґрунтових вод. Просо прутоподібне добре адаптоване до несприятливих умов вирощування, зокрема бідних ущільнених ґрунтів, тому можна його вирощувати як на піщаних ґрунтах, так і на ґрунтах з підвищеним вмістом органічних речовин. Рослини ростуть на ґрунтах з рН 5...7, однак рекомендована кислотність ґрунту становить рН 6,5, особливо впродовж перших двох років вирощування. Тому плантації проса прутоподібного можуть бути закладені на ґрунтах, які не придатні для вирощування інших сільськогосподарських культур.

Під час вибору ділянки під посів проса прутоподібного слід враховувати призначення біомаси. Для спалювання вона повинна бути з низьким вмістом мінеральних речовин, у тому числі діоксиду кремнію, такий вміст в сухій біомасі проса прутоподібного, вирощеного на піщаних ґрунтах, нижчий, ніж у вирощеного на глинистих ґрунтах. Звідси випливає висновок, що піщані ґрунти більше підходять для вирощування біомаси, ніж глинисті ґрунти.

#### **4. Обробіток ґрунту**

Система основного обробітку ґрунту виконується з врахуванням забур'яненості кожного поля. Обробіток ґрунту є одним із найвідповідальніших елементів технології вирощування проса прутоподібного. Від якісного та своєчасного його виконання залежить обсяг виходу біомаси в наступні роки.

Багаторічні злакові трави вимагають якісної підготовки ґрунту перед сівбою насіння. У системі передпосівного обробітку ґрунту проводять вирівнювання поля шлейфами та боронами і коткують. Це створює дрібногрудочкувату структуру верхнього шару ґрунту і сприяє збереженню вологи та створенню на глибині загортання насіння ущільненого шару, що є необхідною передумовою одержання дружних сходів. Для цього доцільно застосовувати агрегати типу Європак, System-Kompaktor, KORUND 8 де за один прохід агрегату виконуються всі технологічні операції з передпосівної підготовки ґрунту. Під час сівби проводять культивуацію з одночасним боронуванням та до- і післяпосівним коткуванням. Передпосівний обробіток ґрунту залежить від строку сівби. Головною умовою є забезпечення дружних та своєчасних сходів завдяки збереженню вологи у посівному шарі ґрунту. При цьому ґрунт повинен бути добре розробленим та вирівняним. Навесні за першої можливості поверхню поля ретельно вирівнюють використовуючи трактори класу 1,4-2,0. Передпосівну культивуацію ґрунту проводять на глибину до 2-3 см.

Для вирощування проса прутоподібного обробіток ґрунту потрібно спрямовувати на створення таких умов, які б забезпечили повні дружні сходи, добрий ріст і розвиток рослин впродовж усього вегетаційного періоду.

Одним із основних завдань правильного обробітку ґрунту є створення найбільш сприятливого водно-повітряного, теплового і поживного режимів ґрунту впродовж усього періоду вегетації рослин. Окрім поліпшення фізичних, хімічних і біологічних властивостей, правильний обробіток ґрунту сприяє знищенню бур'янів, шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських

рослин, під час загортання в ґрунт добрив і рослинних решток створюються сприятливі умови для високоякісної сівби, одержання повних і дружних сходів.

### 5. Основний обробіток ґрунту

До основного обробітку ґрунту включається дискування ґрунту на глибину 12-14 см, залужених ґрунтів – до 16 см і торф'янистих ґрунтів – на глибину до 25 см. Кількість ґрунтових грудок розміром до 5 см – не менше 80%, наявність грудок розміром більше 10 см – не допускається. Відхилення дискування від середньої глибини не повинно перевищувати  $\pm 3$  см. Поверхня поля після дискування повинна мати борозенки, що не перевищують  $\pm 5$  см. Дискування повинно відповідати агротехнічним вимогам на полях з ухилом, що не перевищує  $8^\circ$ .

Лущення стерні після збирання зернових та інших злакових культур проводиться на глибину 6-12 см з метою подрібнення рослинних решток, розпушування ґрунту, провокування проростання насіння бур'янів для подальшого їх заорювання та збереження вологи в ґрунті.

Лущення виділених під посів проса прутоподібного площ проводять дисковими лущильниками типу ЛДГ-10 (табл. 1) у два сліди перехресним способом з кутом атаки дисків  $30...35^\circ$ .

Таблиця 1

#### Агрегати для основного обробітку ґрунту під просо прутоподібне

Назва	Марка	Агрегуються з тракторами	Ширина захвату, м	Продуктивність, га/год.
Луцильник дисковий	ЛДГ-10	Т-150К, Т-150, ХТЗ-160/170	10	8,0
Борона дискова важка	БДВП-7	Т-150К, Т-150, ХТЗ-160/170	7,0	5,6
Борна причіпна дискова	БД-10	Т-150, Т-150К, ХТЗ-160/170, К-700	10,0	8,0
Дисковий культиватор	ККП-3,6	Т-150, Т-150К, ХТЗ-160/170, К-700	3,6	2,9
Плуги напівнавісні обертові	ПНО-3-40	Т-150К, МТЗ-80/82	1,2	0,6
	ПНО-4-40	Т-150, МТЗ-82	1,6	0,8
	ПНО-5-40	Т-10, ХТЗ-161/170	2,0	1,0
Чизельні плуги	ПН-4-35П	Т-150, МТЗ-82	1,4	0,7
	ПЧН-4,0	К-700	4,0	2,0
Культиватори	КПС-4	Т-150К, МТЗ-80/82	4,0	4,0

Глибоку зяблеву оранку проводять у період сходів бур'янів напівнавісними оборотними плугами типу ПНО-3-40 на глибину 28...30 см. Швидкість агрегату на оранці – 5...6 км/год.

На полях зі схилами, що піддаються вітровій та водній ерозії, або в районах із проявами ерозійних процесів головними вимогами до основного обробітку ґрунту є збереження рослинних решток (безвідвальна оранка) або

брилистої поверхні поля, при цьому оранку слід проводити упоперек схилу. У такому випадку замість різноглибинного полицевого або одноглибинного безполицевого розпушування ґрунту основний його обробіток проводиться комбінованими знаряддями, які поєднують робочі органи плоскорізного та чизельного типу.

Для вирівнювання поверхні поля, знищення сходів бур'янів та створення сприятливих умов для накопичення ґрунтової вологи у зимовий період через 10-15 днів після оранки необхідно провести суцільну культивуацію поверхні поля. Культивуацію проводять культиваторами типу КПС-4 на глибину 5...7 см.

## **6. Ранньовесняний обробіток ґрунту**

Головною метою ранньовесняного обробітку ґрунту є збереження ґрунтової вологи, накопиченої за осінньо-зимовий період та знищення наявних бур'янів на площі. Для цього проводять ранньовесняну культивуацію на глибину 5...7 см впоперек або під кутом до напрямку оранки в один-два сліди культиватором типу АРВ-5,4-0,1, АГ-6, (АРВ-8,1-01) Швидкість руху агрегату – 10...12 км/год. Закриття вологи виконують за настання фізичної стиглості ґрунту. З метою здешевлення собівартості сировини (біомаси) виконують обробіток ґрунту комбінованими агрегатами, які за один прохід здійснюють декілька операцій.

Після проведення культивуації масова частка грудочок розміром 0,01...10,00 мм на поверхні ґрунту (в шарі 0...5 см) має бути не менше 80 %. Такий фракційний склад перешкоджає непродуктивним втратам ґрунтової вологи внаслідок її випаровування, покращує аерацію ґрунту та запобігає вітровій і водній ерозії.

## **7. Передпосівний обробіток ґрунту**

Передпосівну культивуацію проводять безпосередньо перед сівбою, розрив у часі між передпосівною культивуацією і сівбою не повинен перевищувати 2...3 години. Оскільки просо прутopodobне сіють на глибину близько 1,0-1,5 см, передпосівну культивуацію слід проводити на глибину не більше 4 см.

Середнє відхилення від заданої глибини – не більше  $\pm 1$  см. Проростки бур'янів (не менше 90%) повинні бути знищені. Поверхня поля повинна бути вирівняною. Глибина борозенок – не більше 2 см.

Фракційний склад обробленого шару ґрунту має бути таким, щоб масова частка грудочок розміром 0,01...10,00 мм становила не менше 60%, 10...20 мм – близько 35 %, більше 20 мм – менше 5 %. Твердість ґрунту в розпушеному шарі повинна бути в межах від 0,2 МПа до 1,0 МПа. Вологість ґрунту в шарі від 0 см до 10 см має становити від 25% до 35%.

Насінневе ложе повинне бути рівним і вологим, що забезпечує дружні і швидкі сходи.

На ґрунтах, не схильних до вітрової ерозії проводиться коткування поверхні поля перед сівбою насіння проса прутopodobного. Поверхня поля після коткування повинна бути рівною по всій ширині захвату і в стиках між суміжними проходами агрегату. Відхилення занижених і підвищених місць

відносно поверхні поля не повинно перевищувати  $\pm 3$  см. Ущільнення ґрунту після коткування – не більше  $1,3 \text{ г/см}^3$ . Коткування можна здійснювати в одному агрегаті з культиватором.

## **8. Підготовка насіння та сівба проса прутоподібного**

Сівба – це вирішальний етап вирощування проса прутоподібного. Найважливішими факторами забезпечення необхідних умов вирощування культури є місце сівби, стан та посівні якості насіння, наявність вологи, температура, строки сівби. Часто для забезпечення добрих умов вирощування вносяться гербіциди. Потреба в них може змінюватися залежно від клімату та сортових особливостей.

Рекомендовано проводити тестування насіння та, за необхідності, застосовувати методи виведення насіння зі стану спокою. Прийняті методи тестування насіння передбачають період холодної стратифікації. Оскільки в польових умовах на насіння впливають і інші фактори, перед сівбою рекомендовано проводити його тестування на схожість.

Сорти, які мають дрібне насіння, мають меншу норму висіву ( $\text{кг/га}$ ), ніж сорти з важчим насінням. Бажана кількість насінин (рослин) на  $\text{м}^2$ , необхідна для формування доброго травостою у перший рік, коливатиметься залежно від умов навколишнього середовища.

## **9. Сівба насіння проса прутоподібного**

Сівбу насіння проса прутоподібного пропонується проводити в період за середньодобової температури ґрунту на глибині 10 см –  $12-15^\circ\text{C}$ . Насіння висівають як широкорядним, так і звичайним рядковим способом. Для широкорядної сівби найкраще застосовувати сівалки точного висіву типу "Містраль", "Клен-6" з електронною системою контролю норми висіву (ВСС). Використовують також овочеві сівалки СО-4,2, переобладнані бурякові, ССТ-12Б, пневматичні СУПН-8А та інші, а для звичайного рядкового посіву – СЛТ-3,5, СУТ-4,7, СЗТ-3,6, СЗТ-3.6А, СТС-2,1, СКК-12 та ін. Малі норми насіння висівають із застосуванням баласту.

Норми висіву насіння визначають враховуючи ґрунтово-кліматичні умови, строк і спосіб сівби. На чистих від бур'янів ґрунтах норми висіву можна зменшити на 10%, а за сівби під покривну культуру або за пізніх строків сівби їх необхідно збільшити на 10-15%. Встановлюючи норму висіву, беруть до уваги масу 1000 насінин і господарську придатність. Слід зазначити, що зазвичай польова схожість насіння проса прутоподібного є не дуже високою. А за сівби у недостатньо зволожений і неякісно підготовлений ґрунт, при відхиленні від рекомендованої глибини загортання насіння польова схожість його може знизитися до 20-25%. Значний вплив на польову схожість насіння має енергія проростання, норма висіву, посівна (господарська) придатність та глибина загортання на різних ґрунтах.

Вага 1000 насінин залежить від сорту та коливається в межах від 1,2 до 1,6г. Насіння гладеньке і легко проходить через висівні отвори в сівалці. Високий рівень стану спокою насіння можна зменшити, зберігаючи його за

кімнатної температури до чотирьох років, хоча це може призвести до зменшення дружності сходів. Також стан спокою можна зменшити яровизацією за раннього висівання насіння за холодних і вологих умов. З метою підвищення польової схожості насіння проса прутоподібного проводять декілька протруювань, застосовуючи «вологе заморожування», яровизацію насіння, обробку сірчаною кислотою і замочування насіння розчинами. Виводяться нові сорти зі зниженим рівнем стану спокою. Урожайність насіння зазвичай коливається в межах 220-560 кг/га, але може досягати 1000 кг/га.

На 1 га висівається близько 15-25 мільйонів насінин. Головним завданням у процесі вирощування проса прутоподібного є отримання посівів з високою продуктивністю рослин у кількості 200-300 шт. на 1 м<sup>2</sup> з 10-12 пагонами на рослину, що забезпечує 3000-6000 пагонів на одному квадратному метрі.

Залежно від сорту, схожості насіння та інших його властивостей за смугової сівби проса прутоподібного висівають його в кількості 4-7 кг/га. Ложе для насіння має бути однакової глибини, щільність ґрунту в зоні розміщення насіння – 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>.

Глибина сівби насіння повинна уточнюватися у відповідності до умов вирощування. За посушливих умов її необхідно дещо збільшувати, щоб насіння лягало у максимально вологий шар ґрунту, а за достатнього зволоження вона повинна бути мінімальною. Під час сівби насіння вологі шари ґрунту не повинні виноситися на поверхню. Відхилення фактичного висіву насіння від заданої норми висіву – не більше  $\pm 4\%$ . Кількість насіння, загорнутого на задану глибину, з відхиленням до 10 мм повинно бути не менше 80%. За сівби на глибину 10-15 мм наявність насіння на поверхні ґрунту не допускається, а за сівби на глибину до 20 мм допускається не більше 0,1% незагорнутого насіння від фактичної кількості висіяного.

Ширина основних і стикових міжрядь у межах ширини захвату посівного агрегату повинна бути однаковою, а їх відхилення від заданого основного міжряддя – не більше 10 мм. Під час проходження посівного агрегату маркер повинен залишати на незасіяній поверхні поля безперервний слід, добре видимий з робочого місця тракториста. Висота гребенів і глибина борозен на поверхні після проходження посівного агрегату повинні бути не більше 30 мм.

З метою прискорення першого міжрядного обробітку до появи сходів рослин застосовують сівбу з маячними культурами – редискою або гірчицею білою, що сходять раніше за основну культуру і дуже швидко проростають. Насіння таких культур домішують у невеликих кількостях до насіння основної культури і засипають у всі посівні секції або в додаткові вставні бункери над висівними апаратами сівалок, або лише в крайні секції сівалки. Маячна культура дає можливість провести перший міжрядний обробіток до появи сходів. Маячна культура може пригнічувати розвиток рослин проса прутоподібного, якщо сильно загущені посіви, тому вона повинна мати малу густоту стояння і не вилягати. Норма висіву маячної культури, наприклад, гірчиця біла, – 1-2 кг/га. Глибина загортання насіння – 1,0-1,5 см.

Найбільш ефективним строком сівби насіння проса прутоподібного є ранньовесняний – у другій декаді квітня.



За ранньовесняного строку сівби оптимальна глибина загортання насіння повинна бути в межах 0,5-1,0 см, за пізньовесняного строку (в другій декаді травня) – не повинна перевищувати 1,5 см.

Для сівби необхідно використовувати насіння з високими якісними показниками. Тільки в такому випадку можливе вирішення всіх інших технологічних питань вирощування проса прутоподібного.

### **10. Коткування посівів проса прутоподібного**

Коткування посівів проса прутоподібного зазвичай проводять одночасно з сівбою. Головне завдання коткування полягає в тому, щоб ущільненням підтягнути вологу ближче до поверхні ґрунту та у посушливих умовах якомога повніше зберегти її від фізичного випаровування, подрібнити великі грудки та вирівняти поверхню поля.

Дослідження показують, що за вологості ґрунту, нижчої ніж 60-70% ПВ (польової вологоємкості), пересування по капілярах вологи в рідкій формі практично відсутнє. Ущільнений прошарок ґрунту, створений коткуванням, необхідно розглядати як фільтр, який знижує випаровування вологи.

Щоб визначити тиск котка на 1 см захвату, слід його масу в кілограмах розділити на ширину захвату котка в сантиметрах. Після ущільнення верхнього шару ґрунту гладкими котками поверхню ґрунту потрібно змультувати.

Коткування за оптимальної вологості ґрунту забезпечує високу ефективність цього заходу. Коткування перезволоженого ґрунту сильно ущільнює його, призводить до утворення кірки.

### **11. Догляд за посівами проса прутоподібного**

Особливістю злакових культур є пізній розвиток рослин, що часто призводить до пригнічення бур'янами у першій фазі розвитку. Найбільшою складністю в технології вирощування є велика чутливість рослин до умов життєзабезпечення в перший рік вегетації, особливо на початку росту й розвитку.

Найбільш слабкою ланкою в технології вирощування проса прутоподібного часто є сильна забур'яненість посівів в період сходів. Вирішення даної проблеми впродовж першого року в подальшому знімає проблему забур'яненості.

Інтенсивність проростання насіння проса прутоподібного та повнота сходів обумовлюються такими показниками як температура і вологість ґрунту. За низької температури і вологості ґрунту період схожості рослин збільшується, а тривала нестача призводить до загибелі рослин. Проте вирішальним фактором вважається вологість ґрунту, тому що вона із часом зменшується (особливо у період весняної засухи), а температура збільшується. Запаси ґрунтової вологи, утворені від танення снігу, не завжди забезпечують необхідні умови для росту і розвитку рослин. Вологість ґрунту в період посіву і кількість вологи в орному шарі постійно змінюється і залежить від погодних умов. Польова схожість рослин залежить від строків сівби, дружність появи сходів відіграє важливу роль для механізованого догляду за посівами.

## 12. Міжрядний обробіток ґрунту

Основне завдання міжрядних розпушувань – знищення бур'янів міжрядді, присипання та підгортання їх у захисних смугах рядка. Міжрядні розпушування поліпшують умови вегетації рослин, температурний, повітряний, водний, поживний та мікробіологічний режими ґрунту. В Лісостепу і Степу розпушування запобігає утворенню глибоких тріщин, втраті вологи, зменшує перегрівання ґрунту. Посилення газообміну в ґрунті поліпшує діяльність вільноживучих азотфіксуючих бактерій, корисних мікроорганізмів, процеси нітрифікації та ін.

Для встановлення оптимальних строків міжрядного обробітку ґрунту в різних фазах росту рослин та розробки ефективних заходів зі знищення бур'янів проводиться механізований догляд за посівами, що полягає у міжрядних культиваціях. Їх проводять впродовж усієї вегетації до змикання надземної частини рослин у міжряддях. Робочі органи культиватора у вигляді лап-бритв, долотоподібні лапи, ротаційні голчасті диски підрізають бур'яни, знищують сходи, розпушують ґрунт і руйнують ґрунтову кірку.

Догляд за посівами проса прутноподібного з використанням просапної техніки знижує витрати праці на ручну прополку до 40%. Під час роботи культиватора голчасті диски, занурюючись у ґрунт, завдяки обертанню руйнують кірку, вивертають проростки і сходи однорічних бур'янів. Умовою успішного догляду за посівами та ефективної роботи ротаційних розпушувачів є проведення культивації за масової появи сходів однорічних бур'янів у фазі кущення рослин. Зуби розпушувачів, підходячи впритул до рослин, обробляють ґрунт в захисній зоні, залишеній лапами-бритвами. Середня ширина захисної зони після проходу культиватора становить 5-6 см. В умовах достатнього зволоження ґрунту підрізані бритвами бур'яни швидко приживаються. У цьому випадку є ефективною повторна культивація.