

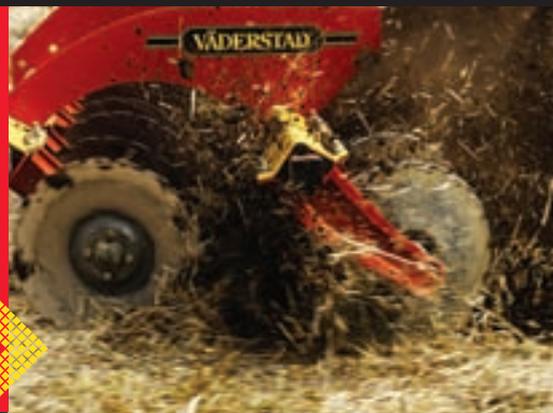
# ЗЕМЛЕДЕЛЕЦ

**2** Використання сівалки Rapid при посіві зернових культур, кукурудзи та соняшника

**11** Сельскохозяйственная техника Rapid RD 400C: итоги сезона

**16** Новое поколение сушилок TORNUM – до 30% экономии энергии

**22** Опыт точного земледелия: как экономить на удобрениях, не потеряв при этом урожайность



**РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТОВЫХ ИСПЫТАНИЙ  
КУЛЬТИВАТОРОВ DOWN 400, 500, 600, 700 и 900 стр. 4**



# VÄDERSTAD



Тукові механічні сівалки RAPID: 3, 4 м



Тукові пневматичні сівалки RAPID: 6, 8 м



Сівалки NO TILL Seed Hawk: 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24 м



Пневматичні сівалки (тільки посів) RAPID: 6, 8 м

Мінісівалки для дрібно-насінневих BIODRILL



Універсальний дисколаповий культиватор TOP DOWN: 3, 4, 5, 6, 7, 9 м



Універсальний дисковий луцильник CARRIER: 3, 4, 5, 6, 8, 12 м



Універсальний штригельний культиватор NZ: 5, 6, 7, 8, 9, 10 м



Культиватор по оранці REXIUS TWIN RST: 4.5, 5.5, 6.3, 8.3, 10.3 м

# Використання сівалки Rapid при посіві зернових культур, кукурудзи та соняшника

## Природа інновацій

Сівалка Rapid, на відміну від інших механізмів подібного призначення, вражає своєю високою результативністю, адже вона висіває практично всі культури за будь-яких можливих умов. Більш ніж 17000 сільськогосподарських виробників у всьому світі прийшли до цього висновку, заощаджуючи кошти. До того ж, Rapid працює на землі будь-якого ступеню обробітку. Rapid є класичним вибором у господарствах, де насінне ложе обробляється традиційним способом, але особливою його перевагою є застосування при сівбі у стерню та у поверхнево чи глибоко проорану землю. Висока продуктивність та можливість роботи за подібних умов є важливими пріоритетами системи Rapid.

На європейському ринку сівалка Rapid виїшла 17 років тому і отримала миттєве визнання, відтоді піднімає свій авторитет у сфері висівної сільськогосподарської техніки з року в рік. Більш ніж 17000 машин обробляють сьогодні близько 5 млн. гектарів на рік у всьому світі. Секретом успіху сівалки є її гнучкість у роботі та надійність при сівбі будь-яких культур. На початку Rapid використовувався лише для посіву зернових, проте сьогодні він дає змогу фермерам висівати всі культури, включаючи кукурудзу і соняшник, та робить зайвим використання інших посівних агрегатів.

Дослідні випробування сівалки у полях показують не лише можливість її використання для сівби кукурудзи, але й доводять факт високої її продуктивності.

Для весняного посіву 2010 року дочірня компанія «Ведерстад» пропонує споживачам додаткове обладнання для сівалок Rapid, яке робить можливим посів кукурудзи з міжряддями 50 або 75 см (мал. 1).

Високий попит на посів кукурудзи сівалками Rapid спонукав конструкторський відділ компанії Väderstad створити спеціальне обладнання для полегшення цього технологічного процесу. На протязі декількох років власники сівалок Rapid власноруч експериментували з посівом кукурудзи подвійними рядками з широкими

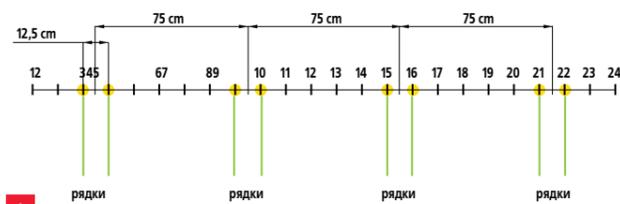
міжряддями. Для цього вони блокували відповідні сошники, створюючи міжряддя 50 і 75 сантиметрів (мал. 2). Додаткове знаряддя, що тепер почав виробляти завод, значно спростить цю операцію.

Кукурудзяні блоки серійно виробляються для механічних сівалок Rapid 300/400С. Блоки сконструйовані таким чином, щоб забезпечувати посів подвійними рядками з міжряддями 50 і 75 см. Для посіву з міжряддям 50 см необхідно використовувати два додаткових адаптери на кожен агрегат. Для пневматичних машин типів Rapid 400 S, 600 S/C і 800 S/C серійно виробляється новий фільтр пневморозподільчої системи, що робить можливим посів з міжряддям 75 см з подвійним рядком. Добриво за вибором можна вносити або просто в рядок, або в обидва міжряддя ліворуч та праворуч від подвійного рядка.

## Апробація

На протязі 2009 року експериментальне впровадження сівалок Rapid продовжилося. В Україні, на базі підприємства «Заповіт Ілліча», що в Обухівському районі Київської області, провели посів 200 га кукурудзи за цією технологією (мал. 3, мал. 4).

– Підприємство, яке має в оренді 1220 га землі, намагається уніфікувати технологію, використовуючи для посіву всього одну сівалку Rapid 400С. Таких господарств, що мають в оренді від 1000 до 2000 гектарів, але користуються різноманітними агрегатами для обробітку та по-



сіву культур на своїх полях, по території України досить багато. Наше господарство здійснило посів усіх зернових культур, в тому числі кукурудзу і соняшник, сівалкою Rapid 400С, – розповів директор підприємства Черниш Валерій Борисович.

Відвідавши господарство в жовтні, ми були приємно здивовані результатами збору врожаю кукурудзи та посіву озимини.



– Очікували врожайність кукурудзи 70 ц/га, а збираємо по 88 ц/га, – почули ми від директора підприємства. – Насіння, гібрид LG 23-22, було придбано в компанії «Лімагрейн». Восени було зроблено попередню «дисковку», весною пройшлись дисками вдруге. Наразі плануємо придбати Case 255. Сіяли в два рядки з шириною міжряддя 75 см на зерно і 50 см на силос для худоби (в хазяйстві 650 голів, з яких 300 дійні). Попадались, звичайно, двійники і трійники, але сівалка внесла задану кількість насіння на гектар. Ми не бачимо ніякої різниці між кукурудзою, висіяною сівалкою точного висіву, та сів-

бою Rapid, проте нашу увагу привернула надзвичайно висока ефективність праці, яка вражає при роботі з цією сівалкою: при набагато менших затратах часу та коштів ми отримали такі ж відмінні результати врожайності (мал. 5).

Європейський досвід останнього десятиліття підтверджує можливість заміни сівалок точного висіву сівалкою Rapid. Такий висновок можна зроби-

ти завдяки тим виробникам, які надали перевагу інноваційній техніці, зрозумівши факт економії затрат на посівну, адже ще однією перевагою Rapid є швидкість посіву зерен на один гектар посівної площі. Вражаючий результат досягається завдяки унікальній конструкції підвіски диску і висівного сошника, що витримує точну глибину навіть при високій швидкості. Це означає велику економію часу при засіві одного гектару, а, отже, і значну економію коштів.

Сьогодні спостерігається тенденція до збільшення використання Rapid для посіву кормових сортів кукурудзи. Сівалка дає змогу розміщати ряди посіву за вашим бажанням, відповідно налаштовуючи систему сошників. Можливо, точність відстані між рядками не є абсолютною, як у сівалки точного висіву, проте європейська практика засвідчує факт надзвичайно високої врожайності при суттєво менших витратах на гектар, отже, Rapid отримує вагому перевагу.

## Rapid: використовуйте та заощаджуйте!

### ПРАКТИЧНІ ПОРАДИ :

1. Менший передпосівний обробіток ґрунту  
Rapid обробляє посівну поверхню, вирівнюючи її та сіючи одночасно, окрім того, він контролює глибину посіву завдяки можливості її попереднього налаштування. Фахівці компанії Väderstad радять, щоб ґрунт, призначений для сівби кукурудзи, попередньо оброблявся восени, тоді весною ви отримаєте ідеальні умови для посіву, висіваючи насіння з одночасним внесенням добрив в ґрунт сівалкою Rapid.
2. Сівба у два рядки  
Зазвичай кукурудзу сіють на глибину 4-5 см; щоб компенсувати порівняно меншу точність, ніж дають сівалки точного висіву, рекомендується висівати кукурудзу в два рядки одночасно. Це збільшує густину посіву на 10%.
3. Ширина міжряддя – 75 см  
Ця ширина є оптимальною для сівби в два рядки, перед цим слід налаштувати котушки дозаторів посівного апарату відповідно до ширини посіву.
4. Збільшення густини посіву  
Збільшення цього показника на 10% забезпечує кращу продуктивність. Сівба з Rapid Super передбачає установку котушок посівного агрегату у третю позицію при використанні прикочуючих коліс. Розрахунок необхідної густини насіння кукурудзи кг/га є ідентичним калібруванню для зернових. Ступінь співвідношення кг/га має бути вказаний на мішках із насінням.

## Переваги Rapid перед сівалкою точного висіву

Rapid обробляє та вирівнює ґрунт, висіває та загортає землю за один прохід, до того ж попередня підготовка насінневого ложа не потрібна. Посівні диски із сошниками, встановлені на передній рамі, забезпечують контроль глибини та густини посіву, причому на великій швидкості. Принцип роботи висівної системи Rapid полягає ще й у тому, що кожне прикочуюче колесо за допомогою двох паралельних тяг управляє процесом заглиблення однієї пари дисків із сошниками. Саме завдяки цьому досягається така точна глибина проникнення насіння. А використання комбінованої сівалки дозволяє ще й додаткове внесення мінеральних добрив.

Сівалка точного висіву використовується для надзвичайного точного розміщення насіння у рядках з метою контролю ширини міжряддя, проте така сівба вимагає попередньо обробленого насінневого ложа, адже слабкий тиск сошників не дозволяє ефективно обробити та вирівняти посівну поверхню. Це означає, що ґрунт повинен бути належно обробленим заздалегідь, а також унеможливує факт швидкої сівби через відскакування сошників, створюючи незручності та зайві проблеми при посіві.

Посів кукурудзи сівалкою Rapid – це дійсно серйозна і недорога альтернатива пропашним сівалкам точного висіву. Значна економія коштів досягається за рахунок економії пального, оптимізації строку сівби і уніфікації технології. Звичайно, універсальна зернова сівалка, навіть і з безумовною точністю посіву, чим відрізняється Rapid, не може остаточно замінити сівалки точного висіву. Саме тому ми рекомендуємо створення подвійного рядка зі звичайною нормою висіву. Накопичилось досить багато позитивного досвіду використання такої технології посіву у багатьох європейських країнах.

Виробництво кукурудзи зростає в усьому світі. Особливого значення воно набуло в США, де загальна площа посівів виросла на 3 млн. гектарів лише за один рік, і це найбільша площа посіву кукурудзи за останні 60 років. В 2010 році біля 60 мільйонів тон кукурудзи американського врожаю планується переробити на біоетанол.

Виробництво кукурудзи зростає в усьому світі. Особливого значення воно набуло в США, де загальна площа посівів виросла на 3 млн. гектарів лише за один рік, і це найбільша площа посіву кукурудзи за останні 60 років. В 2010 році біля 60 мільйонів тон кукурудзи американського врожаю планується переробити на біоетанол.

Виробництво кукурудзи зростає в усьому світі. Особливого значення воно набуло в США, де загальна площа посівів виросла на 3 млн. гектарів лише за один рік, і це найбільша площа посіву кукурудзи за останні 60 років. В 2010 році біля 60 мільйонів тон кукурудзи американського врожаю планується переробити на біоетанол.



**Виктор Погорель**  
заместитель директора

**Виктор Кулиш**  
старший научный сотрудник

**Валерий Кремсал**  
заведующий лабораторией

**Валентина Погорелая**  
заведующая лабораторией

УкрНИИ прогнозирования  
и испытания техники  
и технологий  
для с.-х. производства  
им. Л. Погорелого

Отрасль растениеводства, являющаяся одним из главных звеньев сельскохозяйственного производства, в последнее время испытала значительное экономическое давление, происходящее от роста цен на энергоносители. Это, в свою очередь, приводит к необходимости поиска новых технологий, которые позволили бы в определенной мере компенсировать возрастающие финансовые затраты на горюче-смазочные материалы, энергосредства, сельскохозяйственную технику и технологические материалы.

В связи с этим соответствующим образом действует один из ведущих мировых производителей сельскохозяйственной, в том числе и почвообрабатывающей, техники фирма «Väderstad-Verken AB» (Швеция). Не вступая в дискуссию «пахать или не пахать», она по-своему решает стра-



тегический вопрос, какой должна быть машина, чтобы гармонично вписываться в любой севооборот, надежно и качественно осуществлять технологический процесс возделывания почвы в широком спектре почвенно-метеорологических условий и технологий.

В 2009 году УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого проводил полевые наблюдения за работой культиватора многоцелевого назначения Top Down моделей TD 400-900 (рис. 1-4) производства фирмы «Väderstad-Verken AB». Наблюдения проводились в разных хозяйствах, на разных фонах. Основные технические показатели моделей культиватора приведены в таблице 1.

Табл. 1.  
Основные технические показатели культиватора

Название показателя	Значение показателя				
	2	3	4	5	6
1					
Марка	TD 400	TD 500	TD 600	TD 700	TD 900
Тип	Прицепной				
Агрегируется, мощность трактора, кВт	150-175	180-220	220-260	260-310	330-440
Рабочая скорость, км/ч	10-15				
Конструкционная ширина захвата, м	4,0	5,0	6,0	7,0	9,0
Глубина возделывания, см:					
– поверхностное возделывание	5-6				
– предпосевное возделывание	5-8				
– возделывание зяблевой пахотой	10-15				
– основное возделывание	25-30				
Количество обслуживающего персонала, чел.	1				
Габаритные размеры, мм в рабочем состоянии:					
– длина	8670	8720	8670	8720	8670
– ширина	4400	2620	5300	3000	6200
– высота	1600	2630	1600	3200	1600
в транспортном состоянии:					
– длина	8720	8670	8720	8670	8720
– ширина	3000	7120	3000	9560	5000
– высота	3600	1600	4000	1600	4000
Колея, мм	2100	2100	2400	2400	3150
Транспортный просвет, мм	400				
Масса, кг	6200	6900	8850	9650	13000
Удельная масса, кг/м	1550	1380	1475	1378	1444
Нагрузка на прицепное устройство, кг	800	800	1000	1000	1100
Количество дисков, шт.	30	38	46	54	72
Количество дисков, шт./м	7,5	7,6	7,7	7,7	8,0
Количество культиваторных лап, шт.	14	18	22	26	35
Количество культиваторных лап, шт./м	3,5	3,6	3,7	3,7	3,5

# Культиватор Top Down

моделей TD 400, 500, 600, 700 и 900



Фото 1. Культиватор Top Down TD 400 в работе

Фото 2. Культиватор Top Down TD 900 в работе

Фото 3. Конструкция культиватора Top Down. Общий вид



### Технологические особенности культиватора

Технологическая схема этой машины удачно сочетает в себе уже хорошо известные и широко применяемые в мировой практике передовые технологические приемы возделывания почвы и почвообрабатывающие рабочие органы. В этом механизме такое сочетание обладает определенной спецификой: диски впереди гарантируют работу культиватора при любом состоянии обрабатываемой поверхности, в любых, даже насыщенных исключительно большими объемами растительных остатков условиях, а тяжелый каток сзади обуславливает качество обрабатываемого горизонта почвы. Это может показаться излишним, но такая конструкция гарантирует высокое качество выполнения технологического процесса, на что и рассчитана технологическая концепция культиватора Top Down. Во время работы культиватора одновременно выполняются четыре технологические операции, а именно:

- дискование поверхности почвы с одновременным измельчением растительных остатков и смешиванием их с поверхностным слоем почвы;
- рыхление почвы пятью типами сменных культиваторных лап на глубину от 5 до 30 см, в зависимости от вида возделывания;



- выравнивание разрыхленной поверхности и дополнительное измельчение комков ротационными звездчатыми дисками;
- уплотнение разрыхленной и выровненной поверхности почвы рубчатymi катками (катки могут быть как стальными, так и резиновыми).

**ПЕРВАЯ ОПЕРАЦИЯ** выполняется коническими сплошными зубчатыми дисками (фото 4) с высокой режущей активностью и износоустойчивостью рабочей части, которыми славится фирма. Установленные эшелонированно, в два ряда в передней части культиватора, они обеспечивают интенсивное возделывание поверхностного слоя почвы, перемешивая его с измельченными растительными остатками. Каждый из дисков крепится к брусу индивидуально с помощью специальных зажимов через резиновые амортизиру-

ющие элементы, которые обеспечивают надежное копирование дисками микрорельефа поля, а также предотвращает разрушение во время наездов на камни или другие инородные тела, которые могут находиться в почве. Диски при этом имеют подшипники закрытого типа и не смазываются.

При любых условиях (неравномерное накопление на поверхности поля растительных остатков, низкая или высокая влажность и твердость почвы) эта группа рабочих органов обрабатывает и готовит поверхность поля для качественного проведения операции рыхления корнесодержащего слоя почвы.

**ВТОРАЯ ОПЕРАЦИЯ** выполняется разрыхлительными лапами долотообразного типа (фото 5), расположенными последовательно в четыре ряда на средних поперечных брусках рамы культиватора. Каждая из лап шарнирно прикреплена к поперечной балке и оборудована гидравлическим ограничителем действующей на лапу силы сопротивления, благодаря чему во время наезда на препятствие (крупный камень, очень уплотненный грунт и т. п.), лапа отклоняется назад и вверх, избегая повреждения. В зависимости от условий работы и требований к возделыванию почвы, могут использоваться лапы разной ширины (50, 80, 120 мм) или бы-



Фото 4. Дисковые рабочие органы культиватора Top Down

Фото 5. Долотообразные лапы культиватора Top Down

Фото 6. Выравниватели и уплотняющие катки поверхности почвы культиватора Top Down



строяемые стрельчатые лапы шириной захвата 300 мм.

Исходя из выбранной системы возделывания почвы или периода его проведения, а также согласно выдвинутым требованиям, культиваторные лапы могут осуществлять как локальное рыхление почвы долотообразными наконечниками на глубину от 1 до 30 см, так и сплошное рыхление стрельчатymi лапами. При этом корнесодержащий горизонт испытывает существенное обновляющее воздействие.

**ТРЕТЬЯ ОПЕРАЦИЯ** осуществляется выравнивателем, который состоит из набора звездчатых дисков (фото 6), установленных относительно поверхности земли таким образом, что нижние лепестки дисков, взаимодействуя с грунтом, приводят их во вращающееся движение, чем достигается равномерное поперечное выравнивание разрыхленного поверхностного слоя почвы. В любых условиях обработанная таким образом поверхность поля будет всегда иметь выровненный по ширине захвата и по ходу движения агрегата профиль.

**ЧЕТВЕРТАЯ ОПЕРАЦИЯ**, заключительная, выполняется уплотняющими катками рубчатого типа (фото 6). Каждая из секций катка набрана из отдельных полых колец, закрепленных на общем вале с резиновым демпфером.

Вал своими цапфами крепится на подшипниковых сопротивлениях. Обе секции катков установлены фронтально в один ряд за выравнивателями почвы. С целью предотвращения набивания почвы и растительных остатков, которое может привести к нарушению режима работы катка, между кольцами установлены чистики. Под действием рубчатых катков поверхностный слой почвы уплотняется до оптимального состояния, формируется мелковолнистая поверхность, в которой может максимально полно скапливаться атмосферная влажность и поддерживается оптимальный аэрационный режим. За счет этого создаются благоприятные условия для повышения интенсивности протекания биохимических процессов в почве и накопление в ней питательных веществ. Компания специально рекомендует использование в Украине тяжелого металлического катка. В Европе на песчаных грунтах зачастую используется резиновый.

### Результаты испытаний

Каждая из названных групп рабочих органов оборудована гидрофицированными механизмами регулирова-

ния их активности, позволяющими в широких пределах устанавливать тот режим работы культиватора, который будет максимально полно отвечать требованиям следующей технологической операции. Данная система регулирования позволяет оператору своевременно корректировать качество выполнения технологического процесса и функционирование того или другого рабочего органа, не сходя с рабочего места.

Все модели культиватора хорошо приспособлены к техническому и технологическому обслуживанию, отвечают требованиям к перевозке дорогами общего назначения (кроме модели TD 900, ширина которой в транспортном положении составляет 5 м при допустимом 3 м).

Условия проведения испытаний культиватора Top Down TD 400 на стерне после сбора ярового ячменя в сезоне 2009 года были довольно сложными и не характерными для осеннего периода (влажность в обрабатываемом слое грунта была в пределах 3,8-11,0% по сравнению с нормативными 12-27%, по исходным требованиям), но полученные результаты дополнительно под-



Фото 7. Общий вид поверхности поля, обработанного культиватором Top Down

Фото 9. Культиватор Top Down TD 700 в транспортном положении



тверждает технологические возможности машины.

Качество работы культиватора Top Down TD 400, оснащенного долотообразными лапами с крылышками, в агрегате с трактором Case III 310 Magnum определялись на трех разных скоростях движения – 6, 9 и 12 км/ч.

В результате агротехнической оценки культиватора (табл. 2) установлено, что качество основного возделывания почвы на трех разных скоростях отвечает всем агротехническим

требованиям, даже при низком уровне влажности почвы. Количество комков размером 0-50 мм при глубине возделывания 14,0-15,9 см составляла 96,2-96,6% (согласно агротребованиям – не меньше 80%). Следует также отметить зависимость части заделанных растительных остатков от рабочей скорости агрегата. При увеличении скорости с 6 км/ч до 12 км/ч часть заделанных растительных остатков увеличивалась с 36,9 % до 63,1 %.

Растительные остатки ярового ячменя во время возделывания перемешивались по всей глубине обрабатываемого слоя почвы, но подавляющее большинство их находилось на глубине 0-12 см. Гребенистость поверхности поля при этом отвечала технологической схеме культиватора.

Эксплуатационно-технологические показатели работы культиватора

Top Down 400 определены в агрегате с трактором CASE III 310 Magnum (табл. 2). Агрегат работал на скоростях 6, 9 и 12 км/ч. При этом его производительность за час основного времени составила 2,46 га, 3,57 га и 4,83 га соответственно.

Конечно, для стабильного выполнения технологического процесса культиватором в указанных режимах энергосредство, с которым он агрегируется, должно иметь мощность двигателя из расчета 35-45 кВт на один метр ширины захвата и соответствующие тяговые характеристики.

За период испытаний культиватора нарушений технологического процесса не наблюдалось. В структуре баланса времени при нормативной продолжительности смены время продуктивной работы занимает 82%, 81% и 80%, а время дополнительных работ (на выполнение поворотов) – 2,9%, 4,0% и 5,4% согласно указанным скоростям движения агрегата.

Коэффициент использования сменного времени равняется 0,82, 0,81 и 0,80, на что повлияло наличие вспомогательных операций, необходимых для непрерывности технологического процесса. Затраты времени на подготовительные работы и проведение ТО в структуре баланса времени занимают около 15%. Производительность за час сменного времени составляет

2,02 га, 2,89 га и 3,86 га соответственно. За период работы поломок агрегата не отмечено. Высокие эксплуатационные показатели машины в объединении с высокой технической надежностью обеспечивают выполнение нею значительных годовых объемов работ.

При нормативной годовой нагрузке 200 ч и сроке службы культиватора 8 лет, рабочие затраты составляют 0,26 чел.-ч/га, прямые эксплуатационные затраты – 293,26 грн/га.

Величина прямых эксплуатационных затрат, связанных с работой культиватора TD 400 при разных годовых нагрузках, изображена на рис. 8. Очевидно, что увеличение годовой загрузки в 3 раза, которое вполне реально, обеспечивает уменьшение прямых эксплуатационных затрат почти в 2 раза. Это позволяет ориентироваться на величину эксплуатационных затрат на уровне 150 грн/га.

Эксплуатационно-технологические показатели работы культиватора Top Down 900, определенные на скорости 9,2 км/ч в агрегате с трактором CASE III 530 STEIGER, оказались также довольно высокими (табл. 2). Его производительность за час основного времени – 8,06 га, за час сменного и эксплуатационного времени – 6,37 га, она прямо пропорционально отвечает отношению ширины его захвата к ширине захвата культиватора TD 400.

#### Расчет эффективности

Существующий типоразмерный ряд моделей культиватора Top Down,

а именно TD 300, TD 400, TD 500, TD 600, TD 700, TD 900, позволяет удовлетворить нужды любого хозяйства, независимо от размеров землевладения и преобладающих севооборотов. Но это может быть реализовано при условии наличия в хозяйстве соответствующих энергосредств и высококвалифицированных специалистов.

Расчеты эффективности применения культиватора Top Down осуществлены для его моделей TD 400, TD 700 и TD 900 в сельскохозяйственных предприятиях с зернобобовым направлением специализации: озимый рапс, озимая пшеница, соя, кукуруза, яровой ячмень. При расчетах нагрузки на сезон по культурам были учтены агротехнические сроки возделывания почвы, выращиваемых культур в севообороте, нормы выработки и коэффициент использования исследуемых моделей культиватора.

Эффективность использования средств механизации в значительной мере зависит от организации хозяйственной деятельности. Поэтому при расчетах потребности в машинах учитывалась нагрузка в пиковый период их работ. Для своевременного возделывания грунта, учитывая севооборот и размер земельных угодий хозяйства (2500 га), каждая из моделей культиватора Top Down (TD 400 – 1 шт., TD 700 – 1 шт., TD 900 – 1 шт.) обеспечит возделывание грунта в установленные агросроки.

Для хозяйства с размером сельскохозяйственных угодий свыше 4500 га необходимо 2 культиватора TD 400, TD 700 или 1 культиватор TD 900.

Для хозяйства размером 6000 га потребность в культиваторах Top Down составляет: TD 400 – 3 шт., TD 700

– 2 шт., TD 900 – 1 шт. Из рис. Стоит отметить, что наименьшие прямые эксплуатационные затраты на площади до 2500 га обеспечит применение культиватора TD 400, на площади от 2500 га до 4500 га – TD 700, а на площади от 4500 га до 6000 га – TD 900.

Табл. 2. Эксплуатационно-технологические показатели культиватора

Название показателя	Значение показателя			
	15.09.2009 г.			
Дата	15.09.2009 г.			
Модель культиватора	TD 400		TD 900	
Скорость движения, км/ч	6,0	9,0	12,0	9,2
Ширина захвата культиватора, м	3,9			8,85
средняя глубина возделывания, см	15,9	14,0	14,0	8,3
среднеквадратичное отклонение, см	1,4	1,8	1,5	0,9
коэффициент вариации, %	8,8	12,8	10,7	10,8
Качество измельчения почвы, содержание комков по фракциям, %				
– до 50 мм	96,6	96,2	96,5	5,5
– 50,1-100,0 мм	3,4	3,0	3,5	4,5
– больше 100,1 мм	0,0	0,0	0,0	0,0
Подрезание сорняков, %	100	100	100	100
Задельвание растительных остатков, %	36,9	59,0	63,1	78,2
Гребенистость поверхности поля, см	1,7	2,0	2,0	1,8
Продуктивность, га за час времени:				
– основного	2,46	3,57	4,83	8,06
– сменного	2,02	2,89	3,86	6,37
– эксплуатационного	2,02	2,89	3,86	6,37
Эксплуатационно-технологические коэффициенты				
– технологического обслуживания	1	1	1	1
– надежности технологического процесса	1	1	1	1
– использование сменного времени	0,82	0,81	0,80	0,79
– использование эксплуатационного времени	0,82	0,81	0,80	0,79



↑ Отечественный трактор ХТА-200 «Слобожанец» в агрегате с сеялкой Rapid RD 400C в условиях посева озимых 2009 года

Виктор Погорельский  
заместитель директора

Леонид Шустик  
кандидат технических наук

УкрНИИ прогнозирования  
и испытания техники  
и технологий  
для с.-х. производства  
им. Л. Погорелого

## Сельскохозяйственная техника Rapid RD 400C: итоги сезона

**Загрузка посевного агрегата на протяжении всего цикла весенне-осенних полевых работ обеспечит его максимально эффективное использование**

**П**осев озимых культур осенью 2009 года был значительно осложнен чрезвычайно низкой влажностью почвы, показатели которой были наименьшими за последние 100 лет. В то же время сроки выполнения полевых работ по посеву зерновых не могут быть перенесены на другой период, и аграрии вынуждены решать – сеять или ждать погоды, если сеять, то какими сеялками и по каким технологиям. Таким образом, значительная зависимость аграрного производства от природно-климатических условий и особенно от их аномальных проявлений, которые особенно часто наблюдаются в последнее время, заставляет искать пути возможного снижения факторов риска при выращивании конкурентоспособной продукции. При этом выбор типа сеялки является одним из ключевых вопросов, и именно сеялка в значительной мере может определить успех всего процесса производства.

В то же время высокая конкуренция на рынке зерна, социальные вопросы резкого сокращения сельского населения и определенный кадровый дефицит, постоянный рост цен на энергоносители и удобрения, а также другие факторы также остро ставят вопрос об использовании новых технологий выращивания продукции растениеводства. Сегодня на слуху различные предложения относительно использования как отдельных машин, так и целых технологий, которые могут обеспечить прибыльность, экологичность и перспективность растениеводческой отрасли, и в этой дискуссии сеялка вновь выступает ключевой позицией, которая мо-

жет дать хозяину опыт, а в определенных условиях и ответ на вопрос, какой выбор является правильным.

На сегодняшний день рынок сельскохозяйственной техники Украины предлагает большой ассортимент сеялок как отечественного, так и зарубежного производства, что в свою очередь даже усложняет проблему выбора. Поэтому вопросы, каким требованиям должна отвечать сеялка, как оценить ее технический и технологический уровень и какими принципами следует руководствоваться при выборе сеялки, являются достаточно актуальными.

На наш взгляд, из всей гаммы разных типов и моделей посевных машин наи-

более эффективными и универсальными являются комбинированные почвообрабатывающие посевные машины. В Украине такие машины предлагаются разными европейскими производителями, например, сеялка серии Rapid фирмы «Ведерштат» (Швеция); Speedliner фирмы «Кун» (Франция); Cirtus фирмы «Амазоне»; Pronto фирмы «Хорш» (Германия) и т. д. Это далеко не все известные производители, но указанные типы сеялок приближаются к оптимальным технико-технологическим принципам конструирования и, соответственно, применения. Потому в дальнейшем мы предлагаем рассмотреть систему оценочных критериев технического уровня и технологического совершенства посевных машин на примере анализа, на наш взгляд, одной из первых в этом ряду сеялки Rapid RD 400C.

### Выводы

Исходя из выполненного анализа конструкции и полученных результатов во время полевых исследований культиватора многоцелевого назначения Top Down можно сделать следующие выводы:

- модельный ряд культиваторов может удовлетворить нужды сельскохозяйственных предприятий независимо от размеров посевных площадей, гармонически вписываясь в любой севооборот;
- культиваторы Top Down имеют высокую техническую и технологическую надежность, просты в техническом и технологическом обслуживании;
- в агрегате с правильно подобранным трактором обеспечивают высокое качество работы в широком спектре почвенно-метеорологических условий и на разных видах и системах возделывания почвы;
- конструкцией культиватора предусмотрены разные варианты его комплектации рабочими органами в зависимости от грунтовых условий, агротехнического фона и состояния обрабатываемых площадей.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают эффективность технологической и компоновочной концепции культиватора Top Down фирмы «Väderstad-Verken AB», которые обеспечивают выполнение всего комплекса операций по возделыванию почвы в хозяйствах, применяющих мульчирующую и (или) консервирующую системы возделывания, а также при отвальном возделывании в качестве парового и предпосевного культиваторов. Создание модельного ряда культиваторов разной ширины захвата, при наличии энергосредств необходимой мощности, позволяет эффективно реализовать данную концепцию в любом по размерам хозяйстве, независимо от выбранных им севооборотов и систем возделывания, резко сократить парк почвообрабатывающих машин и сохранить разные технологические стратегии под разные культуры. Во всех случаях успех будет гарантирован. ☺



Фото 10. Культиватор Top Down TD 900 в работе



Соотношение объема бункера к рабочей ширине – наилучшее в классе

### Желаемое и действительное

Первый критерий – соответствие фактических показателей назначения заданному производителем возможностям машины.

Сеялка Rapid RD 400C – это базовый представитель семейства сеялок Rapid с рабочей шириной захвата 4 м и с возможностью одновременного высева семян зерновых, бобовых и масличных культур и минеральных удобрений, что обеспечивает посев при разном состоянии поверхности почвы, благодаря комбинации в ее конструкции отдельного почвообрабатывающего модуля и, собственно говоря, самой сеялки.

Проведенные в УкрНИИПИТ имени Л.Погорелого весенние посевы яровых культур по четырем системам возделывания грунта – традиционной на

основе пахоты, которая характеризуется отсутствием растительных остатков на поверхности почвы и высоким уровнем разрыхленности пахотного горизонта; консервирующий на основе безлемешного глубокого возделывания почвы глубокоразрыхлителем (наличие растительных остатков и средний уровень разрыхленности); мульчирующей на основе мелкого возделывания почвы (наличие растительных остатков и разрыхленность только верхнего, до 10 см, горизонта); с элементами Mini-till (сохранение всех растительных остатков на поверхности и возделывание почвы на глубину заделывания семян) – полностью подтвердили технические возможности сеялки Rapid RD 400C, приведенные в проспектах фирмы «Ведерштат»\*.

\* Земледелец, 2009 г., №1, – с. 5.



Исключительная маневренность сеялки на разворотах особенно очевидна на небольших полях и при краевых обсевах

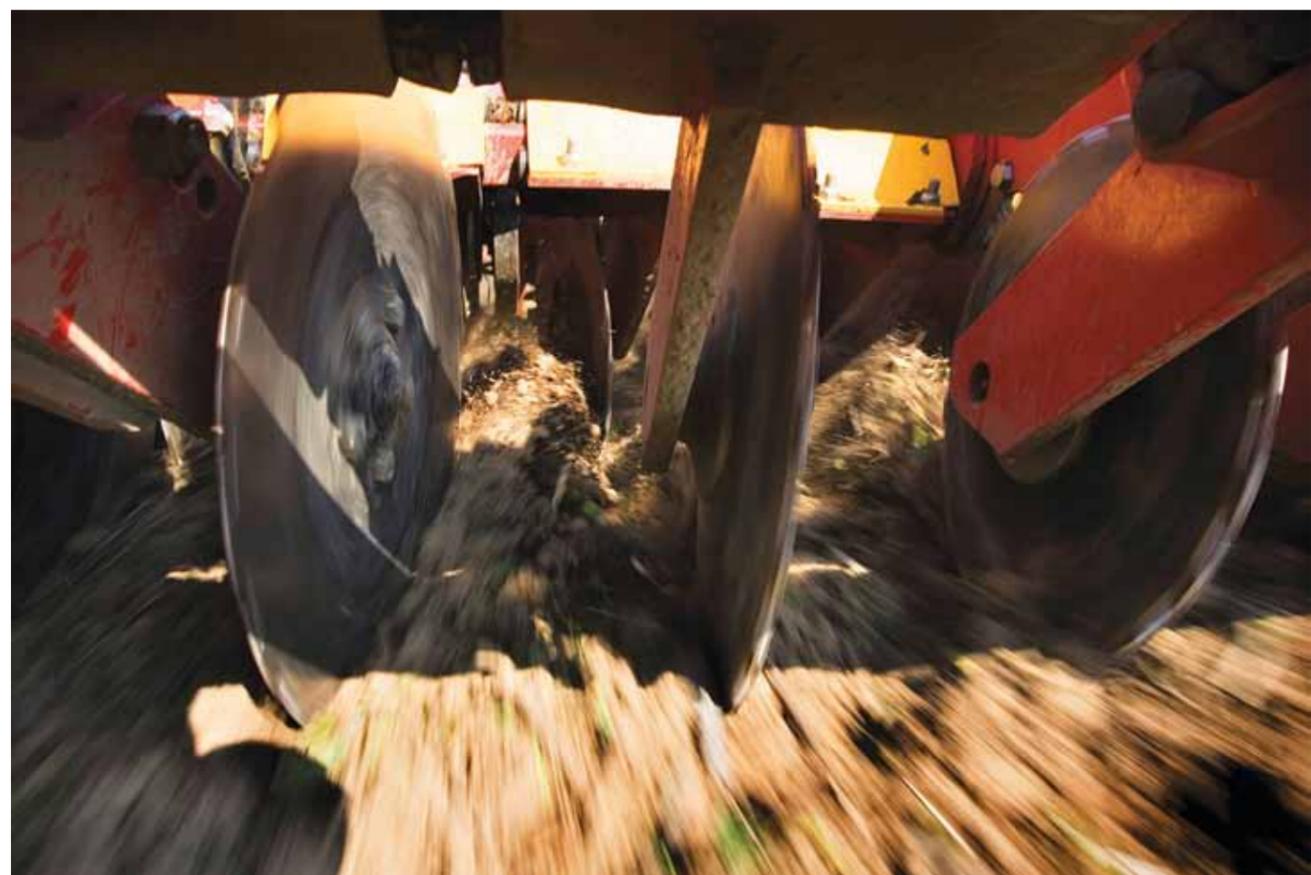
### Коэффициент полезности

Второй критерий – технологическая эффективность, которая характеризуется конкретными количественными показателями качества выполнения технологического процесса, режимами работы, эксплуатационно-технологическими коэффициентами и т. д.

Эффективность применения сеялки Rapid RD 400C обеспечивается оригинальностью конструктивных решений с техническими параметрами на уровне лучших мировых образцов:

- большой бункер 3800 л (500–1000 кг семян на метр ширины захвата), который содействует эффективному использованию сеялки без непроизводительных остановок на загрузку. При этом бункер сконструирован как двухсекционный с дискретным (восьмипозиционным) регулированием соотношения объемов семян и удобрений. Наличие удобного для применения защитного тента позволяет осуществлять быструю загрузку бункера и, при необходимости, визуальный контроль содержимого посевного материала;
- комбинируемость на основе использования разных рабочих органов для возделывания почвы (дисковые рабочие органы, патентованная система Crossboard для планирования поверхности, измельчения комьев и подготовки посевного ложа под качественный сев, прикапывающие колеса и пружинная борона) позволяет оперативно контролировать качество работы из кабины трактора;
- универсальный посевной аппарат с возможностью посева широкого спектра зерновых, зернобобовых, технических и масличных культур с удобной логистикой и высоким уровнем технического выполнения налаживания, регулирования и корректировки норм высевания. Наличие прозрачных кожухов посевных катушек обеспечивает дополнительный визуальный контроль их работы;
- хорошая прямолинейность и стабильность движения агрегата за счет использования удлиненной снорки.

Сеялка прошла испытания на высоких рабочих скоростях от 14 до 20,9 км/ч, что соответственно обеспечило значительную продуктивность



Передние органы грунтообработки при комплектации для Украины обязательно должны включать системные диски

(за один час основного времени 5,64–6,29 га/ч, а за час сменного и эксплуатационного времени 3,83–4,33 га/ч). При этом оригинальная система стабилизации сошниковой группы надежно держит заданную глубину заделывания семян и равномерно распределяет их по всем сошникам, не имеет нареканий на наличие семян, не внесенных в почву, и дробление посевного материала, четко выдерживает профиль семенного ложа и взаимное размещение семян и удобрений, что не только делает невозможным химическое обжигание семян, но и содействует наиболее эффективному использованию стартовых доз удобрений. Сеялка обеспечивает качественное финишное возделывание засеянной площади уплотняющими колесами и пружинной гребенкой.

### Удобство и безопасность для оператора

Третий критерий – эргономичность и безопасность конструкции, это удобство и безопасность выполнения операций по налаживанию режимов работы машины, а также при ее техническом и технологическом обслуживании.

При оценивании сеялки Rapid RD 400C по обозначенному критерию следует отметить следующие конструктивные особенности:

- автоматическое управление составными агрегатами и узлами сеялки, благодаря ее оснащению многофункциональной системой контроля и управления, позволяет контролировать параметры технологического процесса, вести учет объемов работ (в га), скорости движения, общего времени работы, нормы высевания, количества высевного материала и др.;
- удобные задняя и передняя технологические площадки для загрузки бункера и обслуживания агрегатов и механизмов сеялки;
- возможность автоматического управления положением маркеров одновременно с переводением сеялки с транспортного положения при развороте агрегата;
- удобство и оперативность налаживания нормы высевания с помощью бесступенчатого редуктора и специальных тарировочных емкостей, весов и мерного мешка, которые входят в комплект сеялки при ее поставке.

### Надежность и долговечность

Четвертый критерий – надежность и долговечность машины, ее возможность стабильно и безотказно выполнять свои функции на протяжении продолжительного времени.

Надежность сеялки заложена еще на этапах компьютерного проектирования и лазерной разработки конструк-

ционных элементов. Сеялка имеет качественные дисковые рабочие органы на основе пушечной стали V 55, хромированные крепежные элементы, высококачественное окрашивание, высокоточную, качественно изготовленную систему регулирования норм высевания, систему крепления стоек дисков на патентованных резиновых демпферах, которая содействует сглаживанию пиковых нагрузок на рабочие органы и уменьшению динамических усилий на прицепное устройство и трактор в целом. Опыт эксплуатации Rapid RD 400C в Украине лишь за последние два года свидетельствует, что при интенсивном использовании сеялки производителя фирмы «Ведерштат» способны обеспечить годовой объем посева больше 1,5 тыс. га каждым метром рабочей ширины.

### Энергетическая эффективность

Пятый критерий – энергетическая эффективность. Результатами испытания установлены, что сеялка Rapid RD 400C при одновременном возделывании почвы и посеве, в агрегате с трактором мощностью 250–270 л. с. и рабочей скорости не меньше 15 км/ч, тратит топлива на уровне 8–10 л/га, а при использовании лишь на посеве в предварительно обработанный грунт – около 6 л/га.

Таблица 1

Основные технологические операции при выращивании яровых с.-х. культур в четырех системах возделывания почвы и посева сеялкой Rapid RD 400C

Базовые технологические операции	Системы обработки почвы			
	Традиционная система обработки почвы на основе пахоты	Консервирующая система обработки почвы на основе глубокого рыхления	Мульчирующая система обработки почвы на основе поверхностного рыхления	Система обработки почвы с элементами прямого посева
1	2	3	4	5
Мульчирование, дискование	глубина обработки почвы – 4-10 см подрезание сорняков – 80-90% заделывание пожнивных остатков – 30-40% гребенистость – 0-4 см			
Основная обработка	<p>Пахота</p> <p>глубина обработки – 20-25 см; неравномерность глубины обработки – ±2 см; заделывание пожнивных остатков – 98-100%; глубина заделывания пожнивных остатков – 8-12 см; количество комков земли размером до 50 мм – 80-100%; гребенистость – не более 4 см</p>	<p>Рыхление</p> <p>глубина обработки – 35-40 см; неравномерность глубины обработки – ±2 см; подрезание сорняков – 60-80%; количество пожнивных остатков на поверхности почвы – 50-70%</p>	<p>Поверхностная обработка</p> <p>глубина обработки – 5-8 см; неравномерность глубины обработки – ±1,5 см; количество комков земли размером до 50 мм – 80-100%; гребенистость – 0-3 см; количество пожнивных остатков на поверхности почвы – 40-50%</p>	<p>Химическая прополка</p> <p>медианно-массовый размер капель – 150-550 мкм; густота покрытия каплями, не менее – 30 шт./см<sup>2</sup>; количество пожнивных остатков на поверхности почвы – 95-100%</p>
Предпосевная культивация и посев	глубина обработки почвы – 3-5 см; неравномерность глубины обработки – ±1 см; количество комков земли размером до 25 мм – 80-100%; гребенистость поверхности не больше – ±2 см; семя, заделанных в слой средней глубины и в два соседствующих с ним слоя ± 1 см – не меньше 80%; количество незаделанных семян – не допускается; плотность почвы в слое залегания семян – 0,9-1,1 г/см <sup>2</sup>			
	пожнивные остатки на поверхности почвы отсутствуют	количество пожнивных остатков на поверхности почвы – 35-45%	количество пожнивных остатков на поверхности почвы – 25-35%	количество пожнивных остатков на поверхности почвы – 50-70%
Уход за посевами	Управление количеством сорняков, вредителей и болезней в рамках экономического порога вредоносности. Дробное поверхностное внесение удобрений			
Урожайность, ц/га				
пшеницы	46,9	39,7	38,1	38,1
гороха	31,0	31,4	31,3	31,9
гречки	24,9	25,2	23,9	24,6

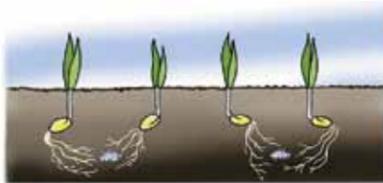
### В условиях минимальной влажности

Проведенные в УкрНИИПИТ им.Л.Погорелого исследования в 2008-2009 годах по возделыванию яровых культур при разных методах обработки почвы с использованием сеялки Rapid RD 400C показали довольно высокие урожаи (табл.1).

Осень 2009 года, как отмечалось в начале статьи, была чрезвычайно засушливой, и дефицит влаги определяет дополнительные требования к осеннему комплексу работ по посеву озимых культур. Учитывая опыт, приобретенный во время работы с сеялкой Rapid RD 400C, можно уверенно сказать, что этот дефицит будет компенсирован отмеченным высоким техническим и технологическим уровнем конструктивных особенностей данной сеялки. Следует учитывать также наличие в конструкции сеялки системы прикатывающих колес (Rapid RD 400C можно классифицировать и как прессовую сеялку), которая уплотняет грунт после посева по всей ширине захвата и непосредственно в зоне размещения семян, чем обеспечивается притягивания к семенам даже того

минимального количества влаги, которое есть в нижних слоях почвы. Последующее мульчирование поверхности почвы специальной пружинной боронкой дополнительно создает на поверхности условия, которые предотвращают испарение влаги.

В осенний сезон посева озимой пшеницы УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого провел испытание сеялки Rapid RD 400C в агрегате с отечественным трактором мощностью 200 л. с. «Слобожанец» ХТА-200 производства компании «Агро-



Rapid закладывает удобрения точно посередине междурядий ниже горизонта посева, что позволяет оптимизировать питание растений

импорт» (г. Харьков). Можно утверждать, что агрегатирование сеялки и трактора проведено успешно, а в полевых условиях такой агрегат работает на рабочих режимах со скоростью не меньше 10 км/ч.

### Выбор сеялки

Безусловно, сеялка Rapid RD 400C по приведенным признакам может быть отнесена к лучшим заграничным образцам перспективного типа комбинированных почвообрабатывающих посевных машин. К сожалению, отечественное сельхозмашиностроение пока еще не в состоянии изготовить и предложить украинским потребителям аналогичные модели таких машин. Однако стоит отметить, что при выборе комбинированного агрегата Rapid RD следует исходить из того, что цена метра ширины захвата такой сеялки составляет около 15 тыс. евро, и это в почти 5-6 раз больше, чем аналогичная удельная цена отечественной сеялки. Поэтому, отдав предпочтение Rapid RD, хозяин должен исходить из наличия трактора мощностью по меньшей мере 200 л. с. и возможности организовывать соответствующие объемы посевов на протяжении года, которые должны быть значительно большими, чем в случае применения отечественной модели сеялки. ☼

Чумак Андрей  
главный инженер ЧНПП «Союз Диаген»

## Системы сдваивания SD от «Союз Диаген»

Современные тракторы имеют большой запас мощности и крутящего момента. У некоторых производителей техники он составляет 40-50%. Для передачи огромной мощности возникает необходимость увеличения пятна контакта с почвой. В течение сезона колесный трактор неоднократно проходит по полю, при этом удельное давление на грунт, которое он создает, составляет 0,8-1,8 кгс/см<sup>2</sup> для тракторов импортного производства и 2,0-4,0 кгс/см<sup>2</sup> для тракторов отечественного производства. Как следствие, образуется плотная колея, оказывающая отрицательное воздействие на технику-эксплуатационные показатели и почвы, и техники. При этом грунт становится уплотненным не только в колее, но и в прилегающих областях. При нормальной влажности уплотнение достигает 30 см и более, тогда как в ранневесенний период, на влажных и переувлажненных почвах, уплотнение фиксируется на глубине до 60 см. Решить эту проблему, особенно при работе в узких междурядьях, может сдваивание и стравивание колес. Использование сдвоенных колес позволяет начинать полевые работы раньше, а заканчивать позже, без ущерба для почвы даже в тяжелых погодных условиях. Они обеспечивают более мягкий контакт с грунтом, что снижает износ и увеличивает срок службы. Значительная экономия при использовании шин достигается путем регулярного технического обслуживания, правильной эксплуатации и поддержания необходимого давления воздуха. Усилие, которое необходимо приложить к колесу для его движения по земле, называется сопротивлением качению. При продавливании грунта колесом сопротивление качению резко возрастает. Благодаря широкому профилю и пониженному давлению воздуха, сдвоенные колеса продавливают грунт незначительно, при этом низкое сопротивление качению экономит мощность, топливо и время, сводя к минимуму образование колеи и уплотнение почвы. В результате тяговое усилие передается без ненужной пробуксовки.

Существуют шины сверхнизкого давления на почву типа Тетра, но их стоимость очень велика. Отечественный производитель, к сожалению, не выпускает



моделей тех размеров, которые подошли бы к наиболее популярной импортной сельскохозяйственной технике. Доступны также широкие шины пониженного давления (например, 900/50 R42), но они имеют ряд недостатков по сравнению со сдвоенными шинами (например, 20,8 R42). Существует ряд полевых работ, при которых нет необходимости использовать широкие шины. Возникает потребность в запасных колесах, поскольку много с.-х. предприятий насчитывают в своем составе 1-3 трактора, которые закрывают на 70-80% все полевые операции в хозяйстве.

Частное научно-производственное предприятие «Союз Диаген» является крупнейшим в Украине производителем систем сдваивания колес для снижения давления на почву, а также узких сдвоенных колес для работы в междурядьях. Предприятие изготавливает системы сдваивания SD как для отечественных тракторов мощностью от 80 л. с. (МТЗ-80, ЮМЗ-6), так и для больших импортных тракторов мощностью 500 л. с. (Case серии STX, John Deere серии 9030, New Holland серии T9000). Простота и надежность системы SD приобретает все большую популярность как в Украине, так и в странах СНГ. Преимущество системы SD в сравнении с аналогами импортного производства заключается в схеме крепления наружного колеса, в которой отсутствуют так называемые «быстро-зажимные замки». С помощью стяжки в паре с высокой гайкой достигается огромное сцепление между внутренним и дополнительным (наружным) ко-

лесом. Для монтажа колеса к трактору достаточно 2-х человек. В зависимости от мощности техники используется от 4 до 8 стяжек. После того как устанавливаются и фиксируются стяжки, дополнительное колесо закрепляется прочно, неподвижно и надежно.

Зарубежными партнерами были произведены испытания, результаты которых указаны в диаграммах:

Диаграмма 1. Передача силы тяги в % при разной комплектации шин

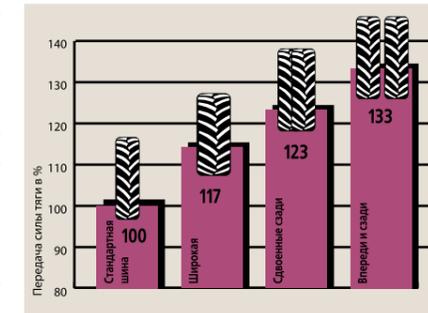
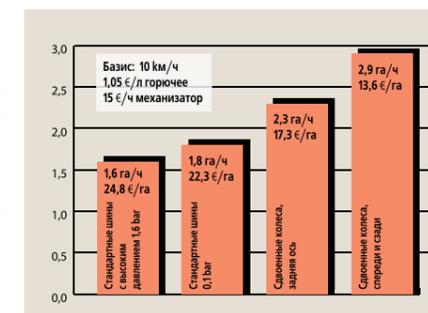


Диаграмма 2. Сравнение расходов на 1 га и производительности с разной комплектацией шин трактора мощностью 270 л. с. с дисковой боронкой 3 м



Данные, указанные в диаграммах, исходят из сведений компании Schaad ☼

# Новое поколение сушилок TORNUM – до 30% экономии энергии

## ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НАЧИНАЕТСЯ С ОТМЕННОГО СЫРЬЯ

При разработке новой серии сушилок HR мы сфокусировали внимание на самой главной проблеме сегодняшнего дня – экономии потребления энергии и снижении прямого выброса пыли в окружающую среду. Снижение энергопотребления при сушке зерна позволяет уменьшить нагрузку на природные ресурсы, забота о которых в целом становится важной гарантией процветания сельского хозяйства.

Шведская компания TORNUM AB производит широкий ассортимент сушилок – от небольших порционных модели TE и TS до высокопроизводительных промышленных сушилок ТК и HR непрерывного действия. Конструктивные особенности сушилок позволяют проводить процесс сушки при смешанном потоке воздуха, который обеспечивает бережную и равномерную сушку зерна.

Все модели сушилок сконструированы по модульному принципу, позволяя при этом полностью унифицировать большинство составляющих элементов сушилки и беспрепятственно моделировать в соответствии с точно поставленными требованиями заказчика продуктивность, вид теплоносителя, предпочтительные размеры из модельного ряда.

Одним из ключевых направлений развития ряда продукции TORNUM AB является разработка новых конструктивных решений для получения высокотехнологичного энергосберегающего оборудования для сушки зерновых культур.

Новая сушилка непрерывного действия HR (рис. 1), которая использует процесс рекуперации теплоты, имеет следующий ряд преимуществ:



Виталий Фицык  
инженер компании TORNUM



### 1. Уменьшение количества выброса пыли

По желанию покупателя сушилка может оснащаться системой автоматической остановки воздушного потока при разгрузке зерна. В сочетании с расширенной камерой влажного воздуха значительно уменьшается количество выбрасываемой пыли из сушилки. Для упрощения вывода пыли из камеры влажного воздуха может устанавливаться винтовая конвейер.

### 2. Уменьшенный уровень шума

В сушилке используются радиальные и осевые вентиляторы. Осевые вентиляторы расположены на крыше сушилки и направлены вверх. Радиальные расположены внутри нижней части сушилки. При данной компоновке двух типов вентиляторов значительно снижается уровень шума в сравнении с ранней конструкцией сушилок ТК.

### 3. Источник энергии

Данная модель сушилки оснащена высокоэффективными горелками на природном газе или пропане, уровень мощности которых легко настраивается в пределах от 10% до 100%.

### 4. Система обнаружения пожара

Сушилка поставляется вместе с системой обнаружения загораний в шахте. При возникновении опасности пожара она отключает все рабочие узлы и активирует сигнал тревоги.

### 5. Безопасная рабочая среда

Поставляется в комплекте с лестницами и платформами, которые обеспечивают легкий и безопасный доступ к рабочим узлам сушилки.

### 6. Высокая эффективность

Модель HR позволяет экономить до 30% потребления энергоресурсов по сравнению с сушилками TORNUM мо-

дели ТК. Достижение таких показателей осуществлено за счет рециркуляции агента сушки с повторным пропуском через слой зерна и дополнительным воздушным потоком, проходящим через секцию охлаждения. Практическое применение данного решения показало отличный результат, при котором агент сушки, выходящий из сушилки, имеет максимальное насыщение влагой.

### 7. Уменьшенный воздушный поток

При комплектации сушилки системой для уменьшения количества выброса пыли воздушный поток в сушилке также уменьшается во время разгрузки.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУШИЛКИ HR

Особенность данной сушилки модели HR является использование принципа рециркуляции воздуха. Рабочий процесс происходит таким образом: неполный объем (около 25%) насыщенного теплого воздуха из секции влажного воздуха и охлаждающий воздух, ко-

**СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОЗВОЛЯЕТ НЕКОЛЬКИМ СПЕЦИАЛИСТАМ УПРАВЛЯТЬ ЭЛЕВАТОРОМ ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ**



торый проходит через секцию охлаждения, всасываются через радиальный вентилятор и направляются через регулируемую заслонку в камеру горячего воздуха. При этом предварительно прогретая порция воздуха смешивается с основным нагретым агентом сушки, который поступает после горелки. В результате достигается снижение расхода энергии на просушивание потока зерна. Схема движения воздушных потоков сушилки HR изображена на рис. 2.

Отличительной чертой новой модели HR от прежней ТК является иное размещение основных осевых вентиляторов, которые теперь расположены на крыше сушилки и более эффективно обеспечивают необходимое разрежение для прохождения агента через столб зерна. Модель имеет увеличенную камеру влажного воздуха, способствующую снижению скорости движения потока агента, при котором достигается уменьшение количества выбрасываемой пыли из сушилки. Весомые частицы собираются в нижней части секции и по мере накопления выводятся наружу с помощью шнекового конвейера или открытием техно-



Новая сушилка непрерывного действия HR

гической двери. Перед осевым главным вентилятором в боковых стенках сушилки встроены жалюзи, которые открываются во время выгрузки, создавая эффект дополнительного по-

ступления воздуха снаружи и снижая при этом основное разрежение в шахте. Такое конструктивное решение позволяет предотвратить выход пыли через осевые вентиляторы во время выгрузки зерна из сушилки. Данная конструкция сушилки обеспечивает эффективную и щадящую сушку различных зерновых культур, при этом экономия энергоресурсов достигает до 30% в зависимости от вида зерна, входящей влажности, температурного режима.

Шкаф управления горелкой имеет систему контроля и установки температуры агента сушки, что позволяет задавать, изменять и поддерживать ее в автоматическом режиме в зависимости от процесса. Точный контроль температуры агента и измерительная система влажности зерна, которая автоматически ускоряет или замедляет скорость прохождения потока через сушилку, позволяют получить оптимальные параметры экономичной работы и обеспечить равномерно высушенный материал при плавном режиме сушки. Данные условия значительно влияют на качественные показатели зерна в целом.

Модель	HR6-16-3	TK6-16-3
Производительность, рапс 65°C 12-7% (т/ч)	13,3	14,8
Мощность горелки, кВт	3250	4000
Максимальный расход природного газа, м³/ч	318,6	392,2

#### Расчет по HR6-16-3

Количество испаренной влаги:

$$W = G \frac{\omega_0 - \omega_3}{100 - \omega_3} \cdot 1000 = 13,3 \frac{12 - 7}{100 - 7} \cdot 1000 = 715,1 \text{ кг/ч}$$

где  $W$  – количество испаренной влаги, кг/ч;

$G$  – производительность сушилки, т/ч;

$\omega_0$  – влажность зерна до сушки, %;

$\omega_3$  – влажность после сушки.

Удельный расход природного газа на испарение влаги:

$$\Sigma q = \frac{L}{W} = \frac{318,6}{715,1} = 0,4455 \text{ м}^3/\text{кг}$$

где  $L$  – расход природного газа, м³/ч.

#### Расчет по ТК6-16-3

Количество испаренной влаги:

$$W = G \frac{\omega_0 - \omega_3}{100 - \omega_3} \cdot 1000 = 14,8 \frac{12 - 7}{100 - 7} \cdot 1000 = 795,7 \text{ кг/ч}$$

Удельный расход природного газа на испарение влаги:

$$\Sigma q = \frac{L}{W} = \frac{392,2}{795,7} = 0,4929 \text{ м}^3/\text{кг}$$

#### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ ТЕПЛОТЫ НА СУШКУ ЗЕРНА

В мировой практике для оценки затрат теплоты на сушку зерна используют показатель суммарного удельного расхода теплоты на испарение 1 кг влаги  $\Sigma q$  (кДж/кг). Для выявления фактических суммарных затрат теплоты на испарение 1 кг влаги в пределах установленных значений влажности, характерных для определенного вида зерна, проведем расчеты для двух моделей сушилок ТК и HR. Для сравнительной оценки эффективности затрат теплоты двух различных моделей, но с одинаковым количеством секций, определим значение удельного расхода природного газа на испарение влаги из зерна.

Культура – рапс, снижение влажности с 12% до 7% при условиях окружающей среды температура воздуха 15°C, относительная влажность 75%.

Анализ результатов показал, что по удельному расходу природного газа на сушку рапса при температуре агента сушки 65°C и снижении влажности с 12% до 7% сушилка модели HR6-16-3 имеет экономию топлива в пределах 9,6% в сравнении с ТК6-16-3.

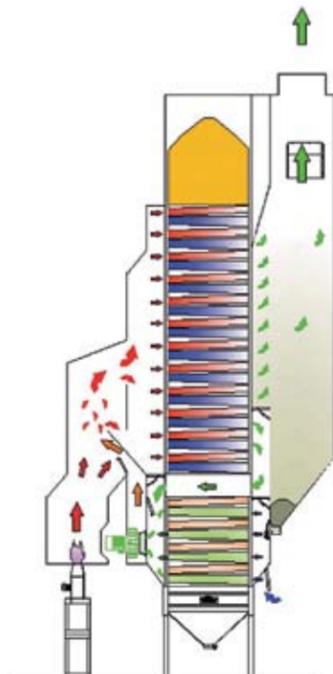


Схема движения воздушных потоков в сушилке HR

Также нужно учесть, что коэффициент полезного действия сушилки может изменяться в зависимости от погодных условий. Эффективность сушки при низких температурах окружающего воз-

духа может быть быстро повышена путем увеличения количества тепла, добавляемого к воздуху. Коэффициент полезного действия зависит также от того, насколько прочно при сушке влага удерживается внутри зерна данного вида.

Важными факторами эффективности, относящимися к конструкции сушилки и ее работе, являются отношение температуры воздуха к его расходу и продолжительность сушки.

**Исходя из проведенного анализа конструкции и технико-экономических показателей, можно выделить ряд главных преимуществ сушилки TORNUM модели HR:**

- Низкие энергозатраты на сушение, экономия достигает до 30%
- Незначительная величина выбросов пыли в окружающую среду
- Низкий уровень шума при работе сушилки
- Высокая техническая надежность и отменная технология процесса сушения
- Легкость в техническом обслуживании и эксплуатации

С. А. Вотяков  
менеджер по сервису ТОВ «Ведерстад»

## Опыт точного земледелия: как сэкономить на удобрениях, не потеряв при этом урожайность

Каждый агроном знает, что недостаток внесения удобрений ведет к тому, что растения не могут реализовать свой природный потенциал, а перенасыщение площадей удобрениями ведет к полеганию. Эти проблемы решают системы точного земледелия, которые получают все большее признание и распространение в Украине. Суть системы точного земледелия состоит в том, что для получения с данного поля (массива) максимального количества качественной и наиболее дешевой продукции для всех растений этого массива создаются одинаковые условия роста и развития без нарушения норм экологической безопасности.

Пионером освоения точного земледелия является Великобритания, где на ферме в графстве Саффолк на протяжении трех лет проводили картографирование урожайности, покоординатный анализ почвы в аномальных зонах. Это обеспечило годовую экономию в среднем по 17,2 фунта стерлингов на каждом гектаре (по сравнению с внесением постоянных доз по всему

полю). Подсчет экономической эффективности показал, что если раньше норма внесения удобрения устанавливалась 250 кг на гектар, то при использовании системы позиционированного внесения норма удобрений изменилась в среднем до 235 кг на гектар, а значит, уменьшилась на 25 кг на гектар. Фактическая экономия удобрения составила 10% при одновременном повышении урожайности.

На сегодняшний день известные компании-производители сельхозтехники достигли необходимой точности норм внесения агрегатами зерна и удобрений. Использованию высокоточной техники в странах с развитым земледелием удалось поднять урожайность зерновых культур выше 90 ц/га и получить весомую прибыль. Вместе с тем было замечено, что пестрота урожайности на полях, обработанных этой техникой, хотя и значительно уменьшилась, но все-таки сохранилась. Следовательно, такое земледелие все еще не соответствует критериям точного. Агрохимический анализ почвы, взятой на участках с различной урожайностью, показал, что по содержанию азота, фосфора и калия они существенно различаются, хотя минеральные удобрения вносились с высокой равномерностью. Причина этого явления в том, что растения питаются не только веществами, вносимыми в почву при выращивании данной культуры, но и теми, что накопились в ней. Поэтому удобрения нужно вносить в почву дифференцированно, в зависимости от количества ранее накопленных в ней основных питательных веществ.

Однако внедрение такой технологии с использованием существующих технических средств связано с большими трудовыми и финансовыми затратами. В связи с этим в разных странах начали разрабатывать способы и средства для упрощения и снижения стоимости агрохимического анализа почвы, в том числе через измерение урожайности выращенной культуры на отдельных участках поля. Для этого, например, зерноуборочный комбайн оборудуют

электронным прибором, который определяет урожайность и по координатам записывает ее в бортовой компьютер. На основе этих данных, а также данных лабораторной аналитики проб почвы, создается карта внесения удобрений, которая в дальнейшем служит основанием для установки исполнительного механизма агрегата для внесения удобрений. На отдельных участках планируется уровень содержания элемента (азота, фосфора или калия) в почве после ее удобрения и необходимая норма его внесения.

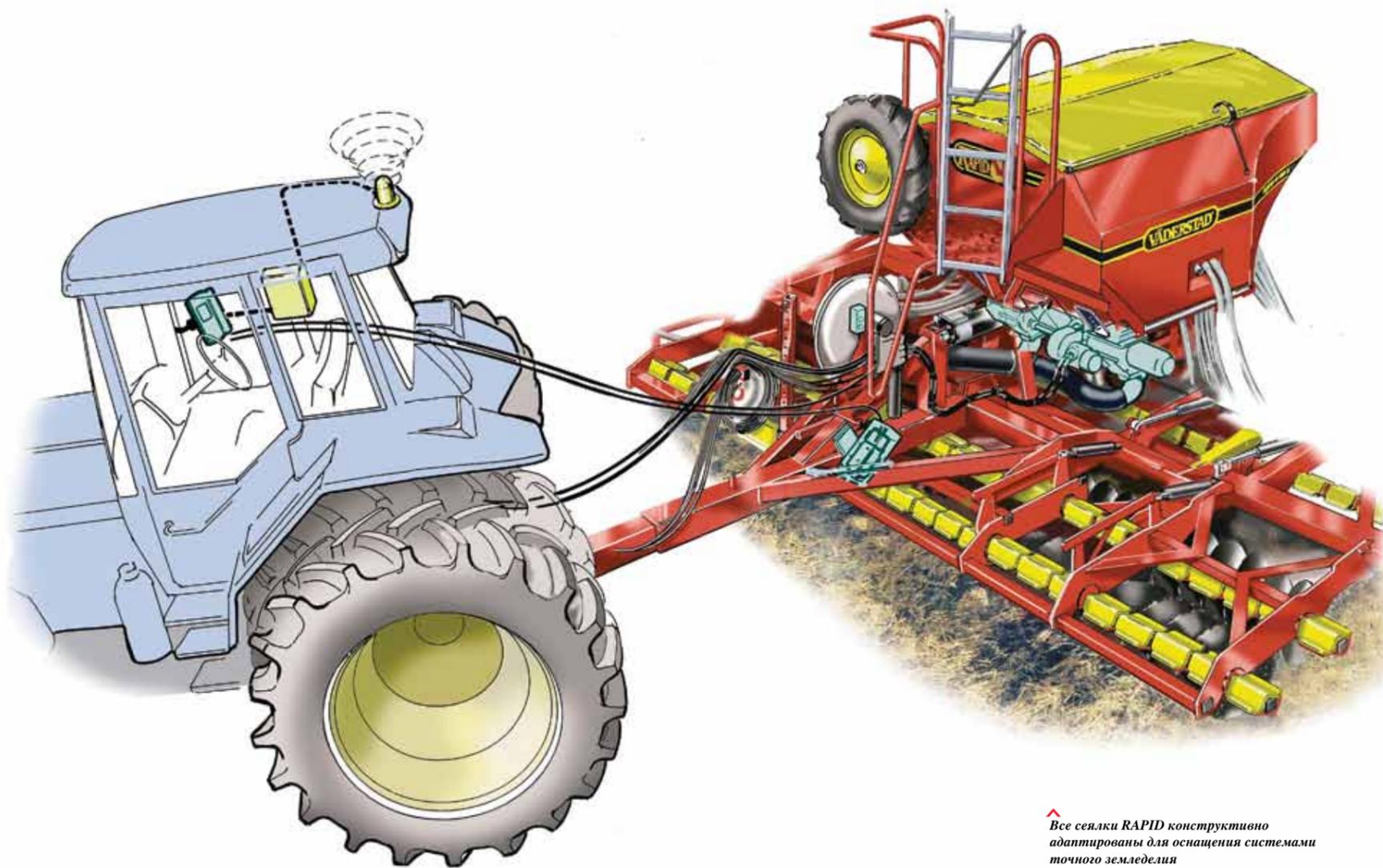
При наличии всей необходимой информации для карты полей возникает второй вопрос – техническая реализация процесса, а именно, наличие агрегата для внесения удобрений с функциональной возможностью программно изменять норму внесения продукта во время работы. Значительных успе-

хов в электронизации сельхозтехники для решения этого вопроса достигла компания Väderstad-Verken AB. Применение высокоточных электронных устройств в базовой комплектации пневматических сеялок Rapid дало возможность не только значительно (до 8 %) снизить неравномерность внесения удобрений и до 0,38 % зерна, но и реализовать систему, адаптированную к глобальной спутниковой сети (GPS). Электронная система способна обеспечивать дистанционное управление изменением нормы внесения зерна и удобрений во время движения сеялки, в зависимости от информации карты полей через GPS. Электронная система пневматических сеялок Rapid адап-

тирована к условиям Украины и может работать с программным обеспечением основных производителей оборудования: Field Star компании AGCO для картографирования урожайности комбайном Massey Ferguson, системами компаний Claas и John Deere. Информация о координатах расположения сеялки на поле от датчика и с элемента памяти о содержании в почве (на месте нахождения машины) соответствующего вносимым удобрениям элемента непрерывно поступает в процессор. Последний, на основании этих данных, непрерывно формирует команды, которые поступают на исполнительный механизм сеялки. Этот механизм соответствующим образом увеличивает или

уменьшает обороты дозирующего элемента (т. е. изменяет дозу вносимых удобрений). В результате этого содержания в почве накопленного ранее и внесенного машиной, например, калия будет одинаковым по всему полю. Фактическая норма внесения зерна и удобрений, вносимых на 1 га, постоянно высвечивается на мониторе.

В настоящий момент существует огромный выбор современного оборудования для ведения точного земледелия. Руководителям хозяйств, инженерам и агротехнологам необходимо сделать непростой выбор, тщательно оценив функции оборудования и оптимальное соответствие цены и качества. Лишь правильный выбор техники и технологий позволит без увеличения средств производства оптимизировать затраты и принести ощутимую прибыль хозяйству. ☺



↑ Все сеялки RAPID конструктивно адаптированы для оснащения системами точного земледелия



↑ ISOBUS Интегрированный пульт обеспечивает предельную автоматизацию норм внесения удобрений и семян на основе спутниковых данных



# МЕДІСОН®

Незалежно від загальної ситуації в Україні, вирощування головної культури людства — пшениці — не зупиняється, як не стоїть на місці наука і технології вирощування. Головна мета виробництва — отримати максимальну віддачу з кожного квадратного метра площі.

До нас надходять нові технології, які вже досить давно використовуються в країнах з високим рівнем технології вирощування пшениці, — зокрема використання сумішевих препаратів, до складу яких входять речовини групи стробілуринів, — хоча ще 10 років тому можливість їхнього використання у нас викликала посмішку. До того як їх стали застосовувати на пшениці, стробілурини отримали широке застосування на великій кількості культур.

В 2010 році компанія «Байер КропСайенс» виводить на ринок захисту пшениці під торговою маркою «Медісон®» новий потужний сумішевий препарат, до складу якого входять діючі речовини з груп стробілуринів та триазолін тіонів.



# Впевненість у врожаї

Під час вегетації на рослини впливають стресові фактори, які мають біотичне і абіотичне походження. Деякі з них (висока температура і, як наслідок, — посуха), які традиційно вважались «привілеєм» південної та східної частин України, зачепили зараз центральну частину країни. Завдяки компонентам, що входять до його складу, Медісон® дозволяє знизити вплив абіотичних факторів (надлишок та нестача вологи, високі температури), що забезпечує отримання високих та стабільних врожаїв. Це дуже важливо, адже ми вже переживаємо зміну клімату: окрім літа, ми спостерігали зміни погодних умов і восени 2009 року.

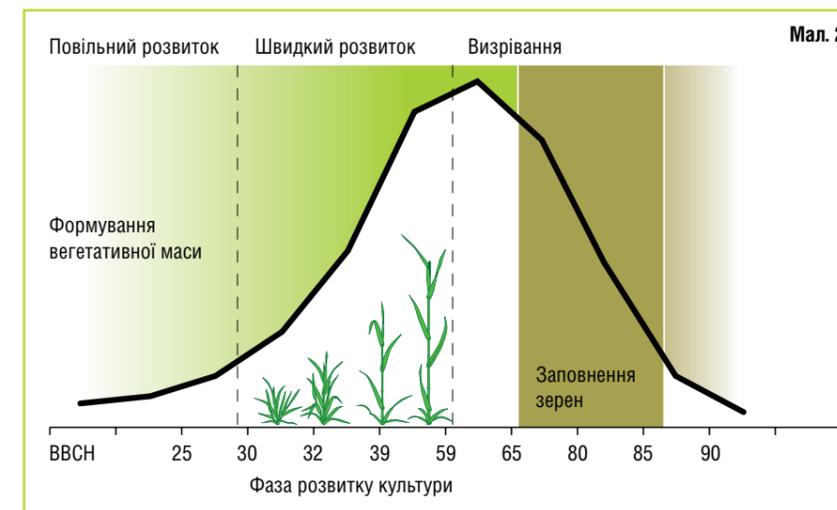
Медісон® позитивно впливає на водний баланс в рослинах, більш інтенсивно проходить накопичення хлорофілу, і рослина набуває більш інтенсивного забарвлення, яке в народі звать «зеленим ефектом».



Мал. 1.

Активне накопичення хлорофілу, в свою чергу, впливає на підсилення процесу асиміляції азоту і накопи-

формування врожаю. Головні етапи розвитку схематично зображені на мал. 2:



Мал. 2.

чення вуглеводів, що в кінцевому рахунку призводить до збільшення утворення амінокислот і протеїну. Іншими словами, зароджується майбутній урожай: всі ті речовини, які утворились впродовж короткого проміжку часу після цвітіння, мають заповнити якомога більшу кількість зерен в колосі (бажано 40).

Іншим важливим завданням залишається найкращий захист важливих частин рослини під час підготовки до

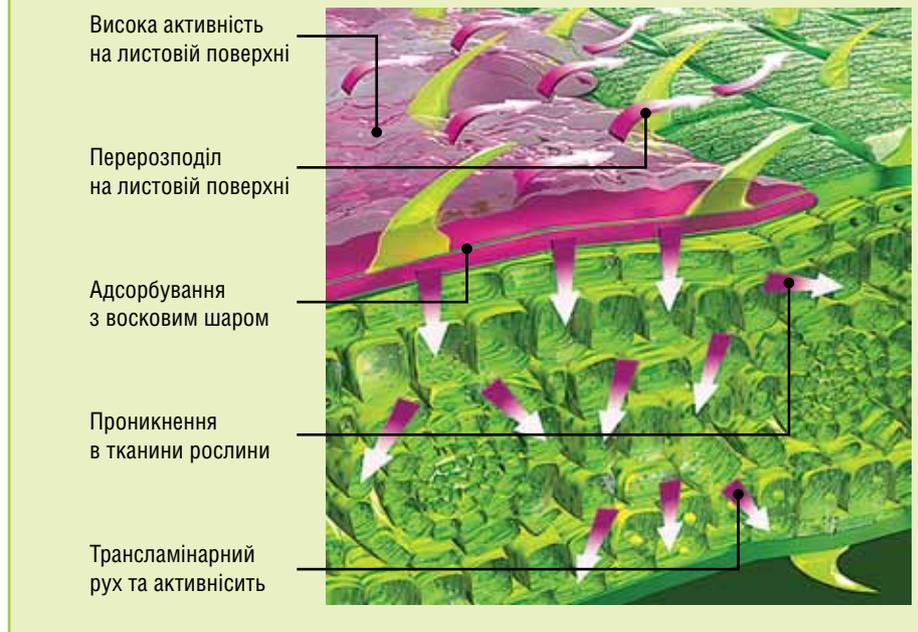
Більш інтенсивний ріст накопичення поживних речовин відбувається від фази BBCH 35 (середина виходу в трубку) до фази цвітіння — BBCH 65. В цей період рослина зазнає сильного впливу хвороб, таких як септоріоз колосу (*Septoria nodorum*), пошкодження листової поверхні, септоріоз листя (*Septoria tritici*), іржа (*Puccinia spp.*), Фузаріоз листя (*Microdochium*

nivale, *Fusarium spp*), піренофороз (*Pyrenofora tritici*), до деякої міри — борошниста роса (*Erysiphe graminis*). У південній і східній частинах країни переважають іржа та септоріоз, а в центральній і західній — септоріоз та піренофороз.

Збудники септоріозу, окрім руйнування поверхні листової пластинки, небезпечні ще за двома показниками. По-перше, вони виробляють речовини, які блокують здатність споживання азоту, и це тоді, коли відбувається активний розвиток рослини. По-друге, розвиток хвороби, її латентний період проходить в прихованому вигляді — гіфи гриба поширюються всередині листка до настання сприятливих умов. Після цього і відбувається зазвичай спалах хвороби на, здавалось би, здоровій рослині. За рахунок своєї комбінованої дії Медісон здатен виконати поставлене завдання.

Найкращий час для використання Медісона — від початку виходу прапорцевого листа (ВВСН 37) до фази початку появи остей (ВВСН 49). В цей період мають бути захищені прапорцевий лист і перші два підпрапорцеві листи (див. Мал. 3); ці частини рослини в сумі виробляють 80% продуктів для формування врожаю.

Медісон® покриває вже зформовані листки, активізує процеси асиміляції і захищає листову поверхню від



збудників хвороб. Трифлосістробін, що входить до його складу, з'єднується з восковим шаром листка і за рахунок своєї трансламіна́рної активності пересувається через листок. Завдяки своїй високій активності на листку, трифлосістробін перешкоджає проростанню спор і формуванню росткових трубок.

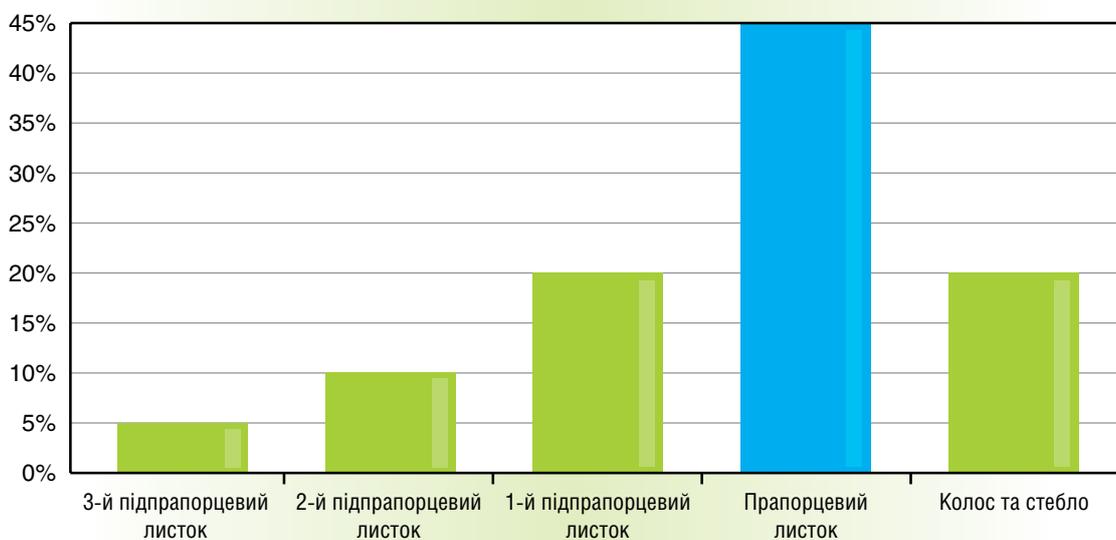
З іншого боку, протіоконазол — остання розробка з групи триазолінтіонів — за рахунок своєї системної дії та високої біологічної активності контролює розвиток міцелію гриба всередині рослини.

А високий вміст протіоконазолу в Медісоні вигідно відрізняє його від препаратів, що є на ринку. Він є сильним лікувальним і профілактичним препаратом. Протіоконазол в Медісоні також працює профілактично в фазі проникнення росткової трубки гіфа через вустя в листову поверхню.

Медісон® — це той продукт, якого не можна уникнути під час формування інтенсивних технологій вирощування пшениці, де важливим є використання кожного центнера добрив, кожного міліметра вологі для отримання високого врожаю.

Мал. 3. Внесок у формування асимілятів пшениці

% формування асимілятів



бере участь у виробництві продуктів асиміляції 45%

A GLOBAL LEADER IN PRECISION SEEDING SYSTEMS



**СУПЕРПРОПОЗИЦІЯ  
ДЛЯ МАКРО ГОСПОДАРСТВА.**

Трактор 500+ к.с.  
**1 890 000 грн. з ПДВ**

Тукова сівалка  
**NO TILL - SEED HAWK**

Продуктивність 300-350 га/добу  
18 метрів робочої ширини  
Добрива + насіння – 3-х секційний бункер  
Контурний модульний сошник  
1 рік гарантії без обмежень  
Сервіс – 24 години

**СУПЕРПРОПОЗИЦІЯ  
ДЛЯ МІКРО ГОСПОДАРСТВА.**

Трактор 100+ к.с.  
**299 000 грн. з ПДВ**

Механічна сівалка-культиватор  
**CARRIER DRILL**

Продуктивність 30-50 га/добу  
3 метра робочої ширини  
Культиватор-дискатор до 10 см  
Механічна сівалка (мілко насінневі+зернові)  
1 рік гарантії без обмежень  
Сервіс – 24 години

Захід  
067 4084391  
Центр і Південь  
067 408 4392  
Схід  
067 4043952

