

Висновок. Отримані графічні залежності (рис. 2–4) підтверджують гіпотезу про прямолінійну залежність між вологістю органо-мінеральної суміші на основі сапропелю та її об'ємом у межах досліджуваного діапазону вмісту мінеральних компонентів (10...30%). Зростання вмісту мінеральної частини суміші веде до зменшення об'ємної усадки матеріалу. Для отримання більш достовірних даних доцільно провести дослідження на всьому діапазоні вологості суміші, тобто аж до стану абсолютно сухого матеріалу. Оскільки отримані значення вказують на наявність ділянки у зоні падаючої швидкості сушіння де усадка органо-мінеральних сумішей на основі сапропелю відсутня.

Література

1. Мееровский А. С., Баранникова Е. В., Тишкович А. В., Вирысов Г. П. Новые удобрения на основе торфа и их эффективность. М.: Белниинти, 1982. – 43 с.
2. Шевчук М. Й. Сапропелі України: запаси, якість та перспективи використання. – Луцьк: Надстир'я, 1996. – 383 с.
3. Вирысов Г. П. Физические и технологические основы производства торфоминеральных гранулированных удобрений. Дис. докт. техн. наук. 05.15.05 Минск, 1992. – 451 с.
4. Вирысов Г. П., Лиштван И. И., Мееровский А. С. Тишкович А. В. Новые способы приготовления эффективных удобрений на торфяной основе. – Мн.: Наука и техника, 1979. – 80 с.

Рецензент д.т.н. проф. Г.А. Хайліс.

УДК 631.357:633.1

© Д.А.Дерев'янюк, к.с-г.н.

Житомирський національний агроекологічний університет

В. І. Оробінський, д.с-г.н; А. І. Синявська

Вінницький національний аграрний університет

ФРАКЦІОНУВАННЯ ЗЕРНОВОГО ВОРОХУ, ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНІВОК І ЯКІСТЬ НАСІННЯ

В статті розглядаються результати досліджень травмування зернівок і якість насіння за післязбиральної доробки

та фракціонування. Аналізуються показники якості насіння в зв'язку із швидкістю руху повітря і шириною отворів решіт.

ФРАКЦІОНУВАННЯ ЗЕРНОВОГО ВОРОХУ, РЕШЕТА, ТРАВМУВАННЯ, ЯКІСТЬ.

Постановка проблеми. На протязі багатьох сотень років із сивої давнини сільські хлібороби приділяли особливу і велику увагу підготовлянні та відбору насінневого матеріалу. Відомо, що багато років збіжжя збиралося у снопи, які обтрушувались вручну і отриманий зерновий ворох внаслідок кращого і швидшого відокремлення зернівок із середньої частини колоса, після провіювання на вітрових протягах, виповнене, дозріле, повноцінне зерно відбиралося для посівних цілей. Сільські господарі давним-давно спостерігали, що пшениця, жито та інші зернові культури формують зернівки різні за розміром, формою, масою, а їх якість залежить від місця розташування на колосі, від густоти і висоти стеблостою, кущення, ґрунтово-погодних умов, агро-фізичних властивостей ґрунту, забезпечення його елементами живлення, особливо органічними речовинами, попередника після якого вирощується культура та багатьох інших чинників внутрішнього і зовнішнього впливу.

Упродовж попереднього століття, а особливо другої його половини науковці-дослідники, селекціонери та практики довели й обґрунтували, що тільки високоякісне насіння за всіх інших однакових можливостей може забезпечувати формування більше половини майбутнього врожаю.

Протягом останніх багатьох десятиріч років внаслідок високоінтенсивного розвитку землеробства на основі хімізації та розширення посівів зернових відношення до підготовки насіння було значно послаблено.

Виконання державної програми збільшення виробництва зерна у недалекій перспективі в обсязі 80 млн тонн і більше шляхом підвищення урожайності озимих культур, кукурудзи, ячменю та інших зернових ускладнилося насамперед із-за технологічних, організаційно-фінансових причин та негативними впливами довкілля.

Головним і надзвичайно важливим є відставання з удосконаленням і запровадженням новітніх технологій збирання, післязбиральної доробки зернового вороху, підготовки насіння та сівби. Адже нинішні технічні засоби та технологічні лінії не в повній мірі забезпечують отримання високоякісного зерна та насіння в зв'язку з тим, що на всьому довгому шляху технологічних

процесів зернівки знаходяться під впливом механічних навантажень, травмувань, шкідливої дії мікроорганізмів та негативного впливу факторів навколишнього середовища.

При обробітку зернового вороху після обмолочування дуже важливо на самих ранніх стадіях відокремити величезну масу дрібних засмічувачів, а також подрібнене, біологічно неповноцінне, недозріле, щупле, забруднене сирим насінням бур'янів зерно основної культури, що є основним джерелом сприятливого середовища для швидкого і бурхливого розвитку великої кількості мікроорганізмів, які різко знижують якість насіння.

Таким чином велика маса шкідників, які знаходяться у зерновому воросі після обмолочування при оптимальних умовах температурного і вологісного режимів, дуже швидко та інтенсивно розмножуються і розвиваються. Внаслідок цього відбувається процес самозігрівання, а в результаті проникнення через травмовані місця зародку, ендосперму і оболонки роблять таке зерно не тільки не придатним для використання для сівби, але й для продовольчих і фуражних цілей.

Дослідження показують, що перспективною є застосовувана для отримання високоякісного насіння фракційна технологія післязбирального обробітку зернового вороху, яка забезпечує відокремлення із зернового вороху на початковій стадії після обмолочування засмічувачів, біологічно неповноцінних і недозрілих зернівок.

Фракціонування зернового вороху здійснюється на основі аеродинамічних властивостей пневмосепарувальними механізмами і за розмірами отворів на решетах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Травмування зернівок є наслідком дії механічних навантажень таких елементів робочого процесу як жатки, молотильного барабану, решітного стану, шнеків зернозбиральних комбайнів, механізмів при післязбиральному оброблянні зернового вороху, при підготовлянні насіння, завантажувальними та транспортувальними засобами, при протруюванні та сівбі.

Результати досліджень І.П. Строни, О.П. Тарасенка та інших говорять про те, що при збиранні зернових культур травмування зернівок сягає більше 20 %, а після доробляння зернового вороху, та наступних технологічних операціях підготовляння насіння аж до сівби їх кількість збільшується ще у 2–3 рази.

Дослідження В.М. Дрінча свідчать, що травмування зернівок при обмолочуванні зернозбиральними комбайнами становить навіть більше 35%, при оброблянні і підготовленні насіння досягають 50%, а посівними агрегатами травмується біля 6 %. За його даними, при вологості 14...16%, гранична величина удару, при якому проявляються зовнішні ознаки травмування, знаходяться межах 0,11...0,16 Дж, що впливає на зниження польової схожості на 23 %.

Дослідження науково-дослідного інститут зернового господарства країни показують, що після навіть одноразового проходження зернової маси через трієри та насіннепроводи схожість знижується на 2...3 %, а сила початкового росту на 6...12 %.

Протягом останніх років велику роботу проведено Л.В.Фадєєвим по розробленнях та впровадженнях у виробництво принципів нових очисно-калібрувальних ліній.

У створенні фундаменту наукових основ теорії взаємовпливу робочих поверхонь механізмів та зернових матеріалів значний вклад зробили видатні вчені П.М. Василенко, Л.В. Погорілий, В.П. Горячкін, О.П. Тарасенко, В.М. Дрінча, Л.М. Тищенко, П.М. Заїка та ін.

Заслуговує на увагу з точки зору зниження травмування зернівок використання комбайнів з аксиально-роторним молотильно-сепарувальним пристосуванням, де барабанно-молотильний агрегат і клавішний соломотряс замінені одним обертальним у циліндрі робочим органом – ротором.

Мета досліджень. Виявлення впливу травмування зернівок під час післязбирального обробітку зернового вороху і підготовки насіння на якісні показники насіння.

Дослідження ефективності післязбиральної підготовки високоякісного насіння озимої пшениці та жита на різних стадіях технологічних процесів і в різних ґрунтово-кліматичних умовах та шляхи зниження травмування зернівок і пошкодження їх мікроорганізмами, як одного з головних резервів підвищення урожайності зернових культур.

Результати досліджень. Дослідження післязбирального обробітку зернового вороху та підготовки насіння проводилися з метою вивчення можливостей підготовки насінневої фракції на повітряно-решітних системах зерноочисних машин у різних господарствах ґрунтово-кліматичних зон Лісостепу і Полісся України.

Виявлено, що при розподіленні зернового вороху озимої пшениці Миронівська – 65 на решітному класифікаторі від збільшення ширини отворів решета із 1,6 до 3,2 мм маса 1000 зерен відокремленої фракції зростає із 10,2 до 54,3 г. Найнижчий рівень травмування мають зернівки, що отримано при очищенні на решетах з шириною отворів 2,8 і 3 мм, відповідно 46,7 та 44,3 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Фракціонування, якість насіння і склад компонентів

Розмір отворів решета, мм	Відокремлено зерна, %	Маса 1000 зерен, г	Травмовано, %	Лабораторна схожість, %	Склад компонентів, %			
					Цілі зернівки, кг	Побиті зернівки, кг	Грубі домішки, кг	Дрібні домішки, кг
3,2	18,8	54,3	54,1	88,8	88,4	1,6	13,4	0
3,0	34,1	47,1	46,8	89,4	96,5	1,5	4,5	0
2,8	18,8	42,8	47,0	93,3	98,3	2,4	1,9	0
2,6	8,9	37,0	57,1	91,1	98,8	2,1	1,7	0
2,4	6,5	28,3	58,5	87,8	98,9	2,0	1,2	0
2,2	3,5	24,4	59,7	79,6	93,3	2,5	1,0	0
2,0	3,2	22,1	74,4	73,2	8,8	7,8	0,2	2,2
1,8	3,0	12,2	-	-	1,7	12,1	-	87,2
1,6	3,2	10,6	-	-	1,8	9,9	-	90,1

Дані таблиці показують, що із збільшенням отворів решіт лабораторна схожість з початку зростає, а потім знижується.

Найбільшу лабораторну схожість 93,3 % має насіння фракції 2,8 мм, а при зменшенні розмірів отворів решета вона знижується до 73,2 %. А із-за наступного значного подрібнення зернівок втрачається необхідність її визначення.

При зменшенні розмірів отворів із 3,2 мм до 1,6 мм кількість побитих зернівок зменшується із 13,4 до 0,2 %, тоді як кількість дрібних домішок, особливо при розмірі отворів 2,0...1,6 мм збільшується до 90,1%.

Результати впливу швидкості руху повітря і розміру ширини отворів решета на масу зернівок озимої пшениці показують дані таблиці 2.

Дані цієї таблиці свідчать про те, що маса 1000 насінин під час виділення із зернового вороху за аеродинамічними властивостями, збільшується із зростанням швидкості руху повітря. В цьому випадку при досліджуваних швидкостях відбувається сепарування дрібних і крупних зернівок.

Виходячи із аналізу даних в зв'язку із сепаруванням можна припустити, що особливо крупні за розмірами зернівки внаслідок відокремлення при швидкості руху повітря 5,0-8,0 м/с, маючи меншу щільність і більш рихлу борошністу структуру із меншою скловидністю більш схильні до пошкодження, а тому більше і сильніше травмуються під час підготовки насіння після обмолочування.

При зростанні швидкості руху повітря до 10,0 м/с та при найбільших розмірах ширини отворів сортувального решета маса 1000 насінин досягає найбільших значень.

Результати досліджень свідчать про те, що лабораторна схожість насіння при збільшенні швидкості руху повітря та ширини отворів решета також збільшується (таблиця 3).

Таблиця 2 – Вплив швидкості руху повітря і ширини отворів решіт на масу 1000 зернівок

Швидкість руху повітря, м/с	Маса 1000 зерен (г) відокремлених на решеті із шириною отворів, мм											
	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4
49,	-	-	17,2	15,10	15,0	14,6	14,0	13,2	14,1	9,5	9,0	6,5
6,3	-	-	23,0	21,4	20,2	20,0	19,6	19,0	15,2	10,0	9,2	7,0
6,9	-	-	30,0	29,0	27,0	25,0	21,0	18,0	17,0	11,0	10,0	7,7
7,5	-	-	37,3	30,0	30,0	27,2	24,0	21,0	18,0	-	-	-
8,0	-	-	43,2	36,5	33,0	28,0	25,0	21,6	18,5	-	-	-
8,5	-	-	44,8	39,0	38,0	31,0	26,0	13,6	22,8	-	-	-
8,9	-	42	41,5	40,5	39,4	31,5	26,6	24,0	22,1	-	-	-
9,4	-	44,5	47,0	41,4	40,0	32,1	31,1	30,0	27,8	-	-	-
9,8	55,5	47,0	47,4	46,0	39,2	32,9	31,8	30,9	30,2	-	-	-
10,5	-	52,0	54,3	51,2	46,7	42,5	-	-	-	-	-	-



Таблиця 3 – Вплив швидкості руху повітря та ширини отворів решета на лабораторну схожість

Швидкість руху повітря, м/с	Лабораторна схожість %, ширина отворів, мм									
	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8
4,9	88,8	86,0	82,1	80,0	75,2	71,4	67,2	63,4	60,0	56,0
6,3	90,0	86,4	82,8	81,2	78,7	76,2	74,1	67,2	64,4	58,7
6,9	90,6	86,8	83,1	82,0	81,1	80,0	78,7	71,4	68,2	61,1
7,5	91,0	87,0	84,0	83,8	88,0	81,1	80,8	78,6	70,1	65,4
8,0	92,7	87,7	85,1	85,0	84,0	82,2	81,6	80,10	76,0	70,0
8,5	94,1	90,0	87,2	86,0	84,4	84,0	83,0	91,6	78,7	76,4
8,9	95,6	91,2	89,1	86,1	85,0	84,4	83,2	82,0	80,0	82,1
9,4	96,8	92,7	90,0	88,7	88,0	87,7	84,0	83,1	82,2	89,2
9,8	98,0	96,0	92,2	95,0	94,1	94,0	95,0	91,0	90,4	90,0
10,5	98,9	98,4	96,8	96,2	96,0	96,0	95,5	95,0	94,0	92,0

Дані досліджень свідчать, що насіння яке очищається і відокремлюється, або просіюється із зростанням швидкості руху повітря до 8,5 м/с і розмірами отворів до 2 мм має низьку якість, а тому використання його можливе на фуражні цілі.

А насіння, що відокремлюється при швидкості більше 9 м/с на решетах із розміром отворів більше 2 мм мають високу

лабораторну схожість та відповідно можуть відповідати згідно стандартних вимог першому або другому класу посівних кондицій.

Необхідно також відмітити, що зернівки, які відокремилися у фуражну фракцію при допомозі руху повітря та фракціонування, мають меншу міцність, внаслідок чого сильніше травмуються та подрібнюються, рис.

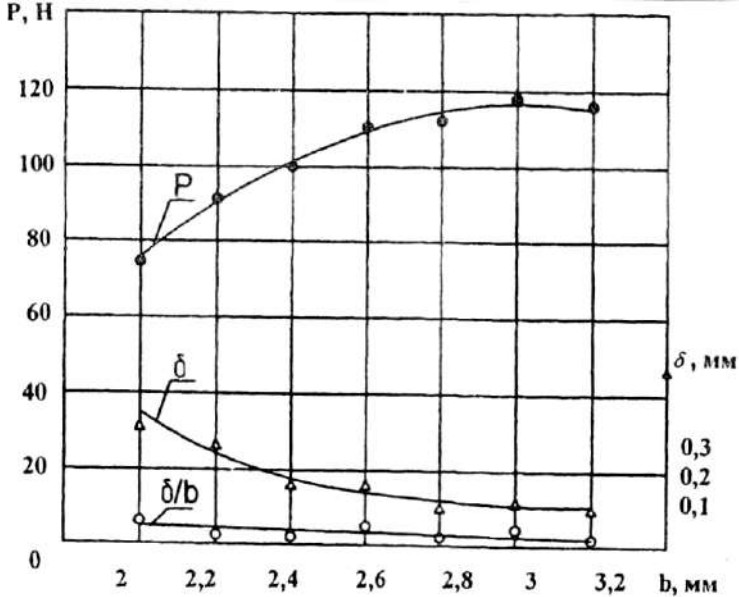


Рис. – Залежність сили P і деформації руйнування відокремленого насіння від ширини b отворів решета

Як видно із рисунка, що при збільшенні ширини отворів від 2 до 3,2 мм зусилля руйнування зернівок P зростає з 74,9 до 116,6 Н, а деформація руйнування δ знижується із 0,345 до 0,106 мм. Зменшується також і відношення δ/b деформації руйнування зернівок до їх ширини.

Висновки. Після збирання озимої пшениці, жита та інших зернових культур дуже важливо на самій ранній стадії із зернового вороху відокремити та відібрати різноманітні вологі дрібні засмічувачі, біологічно неповноцінні, недорозвинені, подрібнені, травмовані зернівки, інші компоненти, дуже сире насіння бур'янів, грудочки, пил, подрібнені стебла, полова та інші домішки, що є

сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів, які дуже негативно діють на якість насіння.

У масі зернового вороху при потраплянні на тік знаходиться також частина дрібного, недорозвиненого, шуплого, травмованого, побитого, розчавленого, розмеленого зерна основної культури, яке після фракціонування, тобто виділення насінневої фракції може використовуватися на фуражні цілі.

Результати досліджень свідчать, що швидкість руху повітря і ширина отворів сортувальних решіт впливає на якість насіння.

Ефективне та раціональне використання фракційної технології зернового вороху дасть можливість отримання високоякісного насіння озимої пшениці, жита та інших зернових культур.

Література

1. Дринча В.М. Исследования сепарации семян и разработка машинных технологий их подготовки: / В.М. Дринча. – Воронеж, 2006. – 382 с.
2. Карпов Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна: / Б.А.Карпов. – М., Агропроиздат, 1987 – 399 с.
3. Майсурян Н.А. Растениеводство / Н.А. Майсурян – М., Колос, 1964 – С. 6-155.
4. Строна И.Г. Травмирование семян и его предупреждение: / И.Г.Строна. – М.: Колос, 1972. –157 с.
5. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке / А.П. Тарасенко. – Воронеж, 2003. – 331 с.
6. Тищенко Л.Н. Виброрешетная сепарация зерновых семян: / Л.Н. Тищенко, В.П. Ольшанский, С.В. Ольшанский. – Харьков, міськдрук, 2011, – 280 с.
7. Фадеев Л.В. Линия очищающе-калибрующих машин: Л.В. Фадеев. – К.: Насінництво, 2011. – С. 22–27.

Рецензент д.т.н., проф. Л.В. Лось.