

УДК 677.11.021:658.562 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(30\)04](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(30)04)

Галина БОЙКО к. т. н., докторант кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету
E-mail: galina_boyko_86@ukr.net
ORCID: 0000-0001-8773-5525 Бериславське шосе, 24, м. Херсон, 73008, Україна

Людмила ЧУРСІНА д. т. н., професор, завідувач кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету
E-mail: chursinala17@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8076-9666 Бериславське шосе, 24, м. Херсон, 73008, Україна

Ганна ТІХОСОВА д. т. н., професор кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету
E-mail: tihosova@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1163-6074 Бериславське шосе, 24, м. Херсон, 73008, Україна

СТЕБЛА СОЛОМИ ТЕХНІЧНИХ КОНОПЕЛЬ: ОЦІНКА ЯКОСТІ

Проаналізовано наявні методики оцінки якості стебел технічних конопель після збирання та визначено їхні основні переваги та недоліки. За методами товарознавчого оцінювання встановлено загальний рівень якості стебел соломи технічних конопель – номер сировини. На базі останнього розроблено нові, оптимізовані методики визначення групи кольору та якості стебел технічних конопель різних сортів у різні терміни збирання.

Ключові слова: стебла технічної коноплі, товарознавча оцінка якості, споживні властивості.

Бойко Г., Чурсина Л., Тихосова А. Стебли соломы технической конопли: оценка качества. Проанализированы существующие методики оценки качества стеблей технической конопли после сбора и определены их основные преимущества и недостатки. Согласно методам товароведной оценки установлен общий уровень качества стеблей соломы технической конопли – номер сырья. На базе последнего разработаны новые, оптимизированные методики определения группы цвета и качества стеблей технической конопли разных сортов в разные сроки уборки.

Ключевые слова: стебли технической конопли, товароведная оценка качества, потребительские свойства.

Постановка проблеми. Наразі провідні країни світу, які розвивають галузь коноплярства, демонструють позитивну динаміку вирощування технічних конопель. В Європі обсяги її вирощування постійно зростають (рис. 1), що зумовлено конкурентоспроможністю на європейських ринках товарів із натуральної екологічної сировини [1].

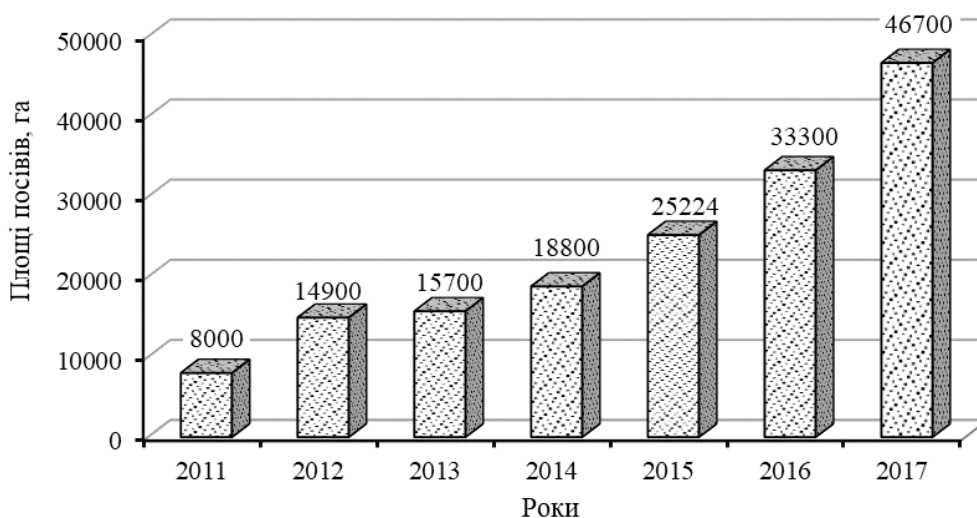


Рис. 1. Динаміка площ посівів технічних конопель в Європі

Домінуюче місце серед країн – виробників конопель посідають Франція, Голландія, Велика Британія та Німеччина. Інша ситуація в галузі коноплярства спостерігається в Україні [2], оскільки посівні площі технічних конопель дещо знижуються (рис. 2). Відбувається це через низку причин: відсутність потужностей із первинної переробки, застаріла нормативна документація з визначення якості сировини, що призводить до отримання продукції низької якості.

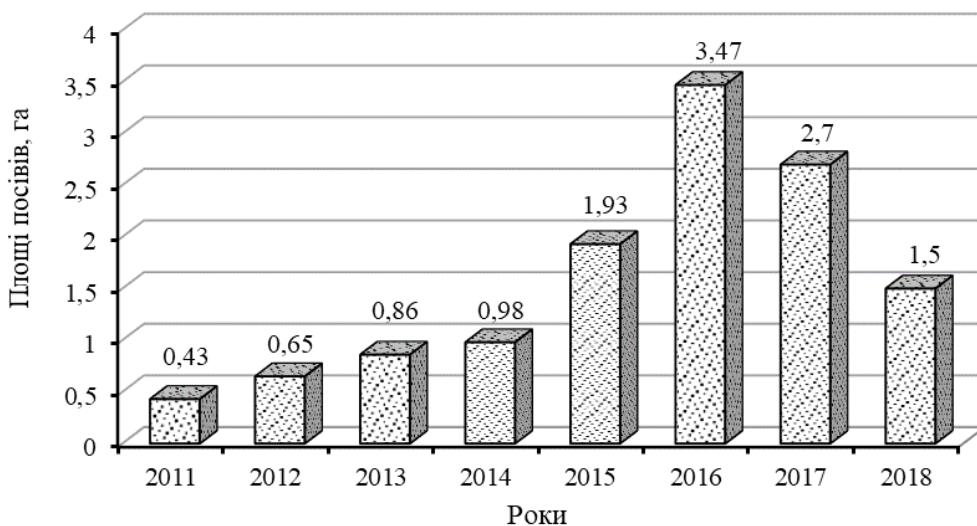


Рис. 2. Динаміка площ посівів технічних конопель в Україні

Товарознавча оцінка якості луб'яної волокнистої сировини із стебел льону і конопель базується на визначенні показників споживних властивостей, які характеризуються фізико-механічними та фізико-хімічними параметрами луб'яних волокон [3]. Значення цих показників для товарів із технічних конопель залежать від багатьох складових: сорту конопель, способу збирання, отримання трести, умов зберігання

сировини та технологій переробки. Вони регламентуються відповідними стандартами, технічними умовами та іншими нормативними документами, зокрема міжнародними. Однак сучасні методи вирощування та збирання технічних конопель дещо відрізняються від таких за радянських часів, прописаних у чинних НД, які не передбачають багатьох етапів нових технологій. Особливо треба звернути увагу на передову вітчизняну селекційну науку. Українськими вченими Інституту луб'яних культур НААН України виведено нові технічні сорти конопель з найменшим вмістом ТГК (тетрагідроканнабінолу), який дорівнює 0.08 %, що в рази менше проти європейських сортів, в яких міститься 0.2 % ТГК [2].

Новацій, які впливають на якість отриманої після збирання сировини багато, а методика для її визначення застаріла. Нова ж методика, розміщена в розроблених технічних умовах, знаходиться на затвердженні в ДП "УкрНДНЦ" та не має узгодження з нормативними документами на готову продукцію. Саме тому актуальним завданням коноплепереробної галузі наразі є розробка нової методики оцінки якості стебел технічних конопель, яка б допомогла аграріям оцінювати отриману сировину залежно від усіх ланок вирощування та збирання з визначенням її конкурентоспроможності не тільки на вітчизняних, але й на європейських ринках.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведено систематизований аналіз наявних вітчизняних методик визначення якості стебelloї маси технічних конопель після збирання, які базуються на радянських стандартах (ГОСТ 11008-64 і 27024-86) [3; 4] та методики, розробленій Інститутом луб'яних культур НААН України в ТУ "Треста конопляна", 2007 р. В останній уже передбачено розподіл стебел на окремі підгрупи за використанням: *треста двобічного використання та зеленець*. Також у цьому документі чітко прописано порядок підготовки зразків до випробування залежно від довжини стебел і способу використання сировини, тому ця методика має більше інформації, необхідної сучасним переробникам.

Недоліком зазначеної методики є незручне ділення трести технічних конопель за показниками якості на різні сортономери: 2.1, 1.9, 1.7, 1.5, 1.3, що зі свого боку ускладнює вибір оптимальних режимів подальшої переробки її на м'яльно-тіпальних агрегатах. Такі сортономери не надають інформації для переробників про подальше застосування конопляного волокна того чи іншого сорту в різних сферах. Проте, на відміну від цієї методики, ГОСТ 27345-87 [5] містить спрощений метод визначення сортономера трести технічних конопель, за яким передбачається розподіл показників якості на чотири сорти: відбірний, I, II, III.

Глибокий аналіз розробленої Інститутом луб'яних культур методики виявив також деякі розбіжності з методами оцінки якості волокна технічних конопель за ГОСТ 10379-76 [6] і проектом Технічних умов 2008 р. "Волокно конопляне довге тіпане", в яких подальше дослідження волокна технічних конопель проводиться згідно з сортономерами.

Важливим показником якості соломи технічних конопель є колір, який визначається органолептично за еталонами. В наявних методиках цей показник якості відсутній. За ним визначається ураження стебел трести технічних конопель грибковими захворюваннями.

Результати аналізу вітчизняних методик із визначення якості стебел соломи технічних конопель свідчать, що розроблення нової оптимізованої методики дійсно потрібне як переробникам, так і для подальшого використання конопляного волокна в різних сферах виробництва.

Нині солома технічних конопель успішно реалізується не тільки в Україні, але й за кордоном, ціни на неї залежать від якості сировини, грн/т: солома – 1200–2000; треста – 1500–2500; волокно одностипне – 1600–2600. Саме тому для розроблення нової сучасної методики оцінювання якості стебел технічних конопель вченими Херсонського національного технічного університету проаналізовано всі наявні вітчизняні методики на стебла луб'яних культур та за допомогою методів товарознавчого оцінювання визначено сортономер стебел технічних конопель, за яким можна встановлювати конкретну ціну на цей тип товару.

Мета статті – розроблення нової оптимізованої методики оцінки якості технічних конопель нових сортів за різними технологіями збирання.

Матеріали та методи. Для здійснення наукових досліджень обрано нові сорти технічних конопель, виведених Інститутом луб'яних культур НААНУ та зібраних у різні строки стиглості (зеленцева, повна стиглість), які районують і поширено в Україні: *Вікторія, Гляна, Ніка*.

Використано комплексний метод товарознавчого оцінювання сировини, який базується на визначенні основних якісних характеристик стебел технічних конопель [7].

Рівень якості соломи технічних конопель визначається в такій послідовності:

- вибір номенклатури властивостей, що забезпечують використання досліджуваної сировини за призначенням;
- оцінка обраних властивостей;
- ранжирування одиничних показників якості соломи за їхньою значущістю в загальній оцінці для встановлення вагомих фізико-механічних параметрів;
- математично-статистична обробка експериментальних даних.

Такі наукові дослідження є фундаментальною основою для розробки інноваційної методики вивчення властивостей стебел технічних конопель та виготовленої з них якісної продукції, а також підґрунтям для створення нової нормативної документації з оцінки якості соломи та трести.

Результати дослідження. З метою розроблення нової методики з контролю якості стебел соломи технічних конопель необхідно визначити вагомі технологічні характеристики, за сукупністю яких буде встановлений загальний рівень якості – номер сировини або її сорт.

Для об'єктивної товарознавчої оцінки сировини технічних конопель використано експертний метод із математично-статистичною обробкою одержаних оцінок. Процедура оцінки якості стебел соломи технічних конопель здійснювалася експертами – фахівцями коноплепереробної галузі із застосуванням елементів змішаного методу. Таким чином, були обрані експерти з наукових організацій та підприємств, які займаються вирощуванням та переробкою стебел соломи технічних конопель в Україні. Вони визначали основні показники якості сировини після збирання, які впливають на подальшу якість готових товарів, та ранжирували їх за вагомістю (табл. 1.)

Таблиця 1

**Основні показники якості технічних конопель
та ранжирування їх українськими експертами**

Підприємство/ науково-дослідний центр	Ранжирування показників якості соломи
ДП "Дослідне господарство "Асканійське" Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошувального землеробства НААН України	<ul style="list-style-type: none"> • вихід лубу або волокна зі стебел; • довжина стебел; • колір соломи; • вологість; • засміченість; • середній діаметр; • міцність волокна
Інститут луб'яних культур Національної академії аграрних наук України	<ul style="list-style-type: none"> • засміченість; • оброблюваність; • вихід лубу або волокна зі стебел; • довжина стебел; • вологість; • середній діаметр; • міцність волокна
Кафедра товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету	<ul style="list-style-type: none"> • вологість; • довжина стебел; • середній діаметр; • вихід лубу або волокна зі стебел; • колір соломи; • засміченість; • міцність волокна
Представники Асоціації "Українські технічні коноплі"	<ul style="list-style-type: none"> • довжина стебел; • вологість; • вихід лубу або волокна зі стебел; • середній діаметр • міцність волокна; • засміченість
Кафедра рослинництва, генетики, селекції та насінництва ДВНЗ "Херсонський державний аграрний університет"	<ul style="list-style-type: none"> • вихід лубу або волокна зі стебел; • вологість; • довжина стебел; • колір соломи; • середній діаметр; • засміченість; • міцність волокна

Складено перелік технологічних характеристик і проведено дослідження фізико-механічних параметрів стебел технічних конопель обраних сортів за різними термінами збирання та визначено узагальнені середні значення показників якості, які в подальшому планується використати для створення нормативних документів (табл. 2).

Таблиця 2

Технологічні характеристики стебел соломи технічних конопель

Показник	Граничні значення
Нормована вологість, %	25
Вихід лубу стебел, %	16–40
Засміченість, %	до 15
Діаметр, мм	2–20
Група кольору стебел	I, II, III, IV
Довжина стебел, см	до 300
Розривне навантаження, даН	11–59

Дослідження визначених властивостей дають повну інформацію про якість сировини, отриманої під час збирання, та за відповідності нормативній документації уможливають для аграріїв реалізацію товару в чітко спрямовані сфери виробництва.

Для встановлення найбільш вагомих властивостей трести або соломи технічних конопель використано метод ранжирування інформаційних даних. Він базується на розміщенні експертом показників якості продукції в порядку їхньої переваги за вагомістю. Найбільш значущій характеристиці присвоюється найбільше значення рангу, наступній за важливістю – менше значення рангу і т. д. до останнього показника. Якщо декілька характеристик, на думку експерта, є рівноцінними, то їм присвоюються однакові ранги. Отже, ранжирування здійснювали десять експертів для семи об'єктів експертизи – технологічних характеристик соломи або трести технічних конопель, після чого обчислювалася сума рангів.

У результаті розрахунку суми рангів кожного показника якості встановлено головні критерії придатності стебел технічних конопель до промислового застосування та визначено вірогідність результатів ранжирування за математично-статистичним методом. Точність експертних оцінок визначається за узгодженістю думок експертів (табл. 3).

Отримані дані свідчать про вірогідність експертної оцінки, оскільки коефіцієнт конкордації дорівнює 1.

Значущість коефіцієнта конкордації обчислено за критерієм узгодження Пірсона. Високу достовірність та надійність експертних оцінок (рангів) доведено математично-статистичною обробкою. За отриманими результатами визначено коефіцієнти вагомості. Це надало можливість обрати значущі якісні характеристики стебел технічних

конопель після збирання, які засвідчують доцільність її первинної переробки та подальшого використання. Результати математичних розрахунків наведено в *табл. 4*.

Таблиця 3

Математично-статистична обробка результатів ранжирування технологічних характеристик стебел технічних конопель

Якісні характеристики стебел	Математично-статистична обробка		
	R_i	Δ_i	Δ_i^2
Довжина	63	35	1225
Вихід лубу або волокна зі стебел	62	34	1156
Група кольору стебел	41	13	169
Діаметр	41	13	169
Вологість	27	1	1
Розривне навантаження	27	1	1
Засміченість	19	9	81
Разом	280	–	–
Загальна сума квадратів відхилень	–	–	2802
Коефіцієнт конкордації	1.00		

Таблиця 4

Коефіцієнти вагомості показників якості стебел технічних конопель після збирання

Якісні характеристики соломи	q_i
Довжина	0.225
Вихід лубу або волокна зі стебел	0.221
Група кольору стебел	0.147
Діаметр	0.147
Вологість	0.096
Розривне навантаження	0.096
Засміченість	0.068
Разом	1.000

Аналізуючи коефіцієнти вагомості, надані експертною групою, можна зазначити, що найбільш значущими з наведених властивостей стебел технічних конопель є ті, які мають найбільші результати розрахунків, тобто довжина стебел після збирання, вихід лубу або волокна зі стебел, група кольору стебел та діаметр відповідно. Саме ці показники свідчать про рівень якості стебел технічних конопель як товарознавчої сировини.

Таким чином, у результаті проведених досліджень встановлено, що загальний рівень якості стебел технічних конопель після збирання має визначатися за сукупністю значень чотирьох найвагоміших споживчих показників. Ця узагальнююча оцінка якості матиме назву – "номер".

Експерти-переробники та науковці зазначили, що колір є також важливим показником якості конопляної сировини: стебел, соломи, трести, лубу та волокон. За кольором стебел можна прогнозувати строки збирання врожаю, робити висновок про ступінь стиглості, вилежування, наявності уражень при вирощуванні та подальшій обробці сировини.

Єдиною методикою визначення кольору стебел луб'яних культур є ГОСТ 28285–89 [10], розроблений для соломи льону-довгунця. Визначати колір конопляних стебел згідно з цим нормативним документом недоцільно, оскільки передбачаються суттєві зміни в кольорі самої сировини. Саме тому під час експериментальних досліджень, враховуючи ступінь стиглості стебел, встановлено групи кольору стебел технічних конопель після збирання за рівнем якості (табл. 5).

Таблиця 5

Встановлення групи кольору стебел технічних конопель після збирання

Група кольору соломи	Кількість жмень стебел за кольором у загальній наважці			
	світло-зелений і світло-жовтий	жовтий, зелений і світло-коричневий	світло-сірий і сірий	темно-сірий і чорний
I	Від 6 до 10 включно	Від 6 до 10 включно	–	–
II	Менше 6	Менше 6	Не більше 4	–
III	Менше 4	Менше 4	До 10 включно	Не більше 4
IV	Менше 3	Менше 3	Менше 6	Від 5 до 10 включно

Отже, група кольору стебел соломи технічних конопель після збирання – це забарвлення досліджуваної жмені стебел технічних конопель, яке визначається згідно з розробленою таблицею та виражається в балах.

Результати аналізу чинної нормативної документації та світових і вітчизняних праць наукового та практичного характеру, а також результати проведених експериментальних досліджень різних сортів технічних конопель за різними способами збирання свідчать, що вихід лубу або волокна зі стебел цієї культури може коливатися в межах від 16 до 40 %, довжина стебел – від 45 до 300 см, діаметр – від 2 до 20 мм. Ось чому для більш точної оцінки якості стебел за різних технологій збирання та з метою визначення їхнього номера за допомогою диференційного методу обчислено відносні значення цих показників у балах. Метод базується на послідовному, роздільному порівнюванні всіх одиничних показників якості, що оцінюються, та найкращого показника. Завдяки цьому методу одиничні показники у сталих величинах можна виразити відносними значеннями у балах. Згідно з проведеними розрахунками отримані відносні значення показників якості підсумовують й округлюють до цілого числа.

Таким чином, для визначення номера стебел технічних конопель після збирання розроблено таблицю з фіксованим діапазоном балових значень, враховуючи показники кольору, які відповідають певному рівню якості, тобто номеру (табл. 6).

Оскільки номер стебел соломи технічних конопель залежить від значень обраних показників, їх було розподілено на різні групи і запропоновано визначати номер як відбірний, I, II, III, IV.

Таблиця 6

Визначення номера стебел технічних конопель після збирання

Номер соломи	Показник якості для стебел з урахуванням кольору, балів			
	I групи	II групи	III групи	IV групи
Відбірний	246–173	246–190	–	–
I	172–150	189–150	216–171	–
II	–	149–105	170–110	–
III	–	104–75	109–70	200–106
IV	–	74–32	69–32	105–32

Розраховані номери узгоджені з НД на волокно технічних конопель, що дає змогу переробникам правильно обирати технологію подальшої переробки конопляної сировини після збирання або встановити товарну ціну та реалізувати зібрану стеблову масу. Номери стебел відбірний, I, II, III можуть перероблятися згідно з чинною нормативною документацією в текстильному та целюлозному виробництві, а IV номер може використовуватися в технічних цілях.

Таким чином, розроблена методика з визначення якості стебел технічних конопель після різних способів збирання є актуальним завданням в коноплепереробній галузі, оскільки конкурентоспроможна сировина є запорукою успішного бізнесу не тільки на вітчизняних, а й на європейських ринках.

Висновки. За теоретичними та експериментальними дослідженнями розроблено методику оцінки якості стебел соломи технічних конопель після різних термінів збирання.

Під час проведення розрахунків з використанням методів товарознавчого оцінювання загального рівня якості стебел соломи технічних конопель визначено найвагоміші показники, за якими встановлюється номер сировини.

Здійшені дослідження стануть основою нової нормативної документації з визначення якості стебел технічних конопель після збирання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Состояние и перспективы мирового коноплеводства. URL: <https://www.rosflaxhemp.ru/zhurnal/informacija-i-analiz.html/id/2017>.

2. Техническая конопля в Украине и других странах. URL: <http://tku.org.ua/page/1>.
3. Пугачевський Г. Ф., Семак Б. Д. Товарознавство непродовольчих товарів. Ч. I. Текстильне товарознавство: підруч. для студ. товарознавчих спец. ВЗО. Київ: НМЦ "Укоопосвіта", 1999. 596 с.
4. Выронец В. Г., Ситник В. П., Орлов Н. М. Селекция и семеноводство конопли в Украине. Селекция, технология производства и первичной переработки льна и конопли: сб. науч. тр. Глухов: Институт лубяных культур УААН, 2000. 192 с.
5. Солома конопляная. Технические условия: ГОСТ 11008–64. М.: Изд-во стандартов, 1973. 10 с.
6. Солома конопляная. Технические условия: ГОСТ 27024–86. М.: Изд-во стандартов, 1997. 14 с.
7. Треста конопляная. Технические условия: ГОСТ 27345–87. М.: Изд-во стандартов, 1997. 19 с.
8. Пенька трепаная. Технические условия: ГОСТ 10379–76. М.: Изд-во стандартов, 1976. 8 с.
9. Соловьев А. Н., Кирюхин С. М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. М.: Лёгкая индустрия, 2010. 215 с.
10. Солома льняная. Требования при заготовках: ГОСТ 28285–89. М.: Изд-во стандартов, 1990. 17 с.

Стаття надійшла до редакції 14.03.2019.

Boyko G., Chursina L., Tihosova A. Straw stems of technical hemp: quality assessment.

Background. Currently, the existing methodology on the quality of both raw materials and products from technical hemp, which certifies its origin, quality and functional purpose, is outdated. The Institute of bast crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine has developed a method for assessing the quality of technical stalks of hemp after harvest, but it has not yet been approved by the state enterprise *UkrNDNTS*. Also, this methodology has no harmonization with the technique for finished products obtained from technical hemp stems, and the main indicator of the quality of stems – the number (sort-number) in various normative documents has different meanings.

The analysis of recent researches and publications revealed the shortcomings and advantages of existing domestic methods for determining the quality of stems of technical hemp after harvest and showed the need for a new harmonized methodology.

The aim of the article is to develop a new optimized method for assessing the quality of new varieties of technical hemp on different harvesting technologies.

Materials and methods. To conduct scientific research, new varieties of technical hemp were selected, which were bred by the Institute of Bast Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine at different periods of maturity (green, full maturity), which are zoned and distributed in Ukraine: *Victoria, Gliana, Nika*. The complex method of commodity evaluation of raw materials is used, which is based on determination of the basic qualitative characteristics of technical hemp stems.

Results. The commodity evaluation of all qualitative indices of technical hemp raw materials was conducted, on the basis of which the general level of quality – the number of raw material or its grade is established.

To obtain an objective commodity evaluation of raw material of technical hemp, an expert method with mathematical and statistical processing of the obtained expert assessments is used. As a result of the research, it was found that the general level of quality of stems of technical hemp straw after harvesting should be determined on the basis of the values of the four most important consumer indicators: stem length, fiber yield, stem diameter and color of the group of stems (according to the developed methodology). Based on the obtained data, a table with a fixed range of points was developed that corresponds to a certain level of quality of stems of technical hemp, that is, the number: the highest grade, I, II, III, IV.

Conclusion. According to the results of theoretical and experimental studies, a method for assessing the quality of stems of technical hemp straw has been developed after different harvesting periods.

In calculations by the method of commodity evaluation of the general level of quality of stems of technical hemp after harvest, the most important indicators for determining the raw material number are determined.

These studies will form the basis of a new regulatory documentation on the quality of stems of technical hemp after harvesting.

Keywords: technical hemp stems, commodity evaluation of quality, consumer properties.

REFERENCES

1. Sostojanie i perspektivy mirovogo konoplevodstva [The state and prospects of world hemp growing]. Retrieved from <https://www.rosflaxhemp.ru/zhurnal/informacija-i-analiz.html/id/2017> [in Russian].
2. Tehnicheskaja konoplja v Ukraine i drugih stranah [Technical hemp in Ukraine and other countries]. Retrieved from <http://tku.org.ua/page/1> [in Russian].
3. Pugachevs'kyj, G. F., & Semak, B. D. (1999). *Tovaroznavstvo neprodovol'chyh tovariv. Ch. I. Tekstyl'ne tovaroznavstvo* [Non-food commodity studies. Part I. Textile commodity studies]. Kyi'v: NMC "Ukooposvita" [in Ukrainian].
4. Vyrovec, V. G., Sitnik, V. P., & Orlov, N. M. (2000). Selekcija i semenovodstvo konopli v Ukraine. Selekcija, tehnologija proizvodstva i pervichnoj pererabotki l'na i konopli [Selection and hemp seed production in Ukraine. Selection, technology of production and primary processing of flax and hemp]. Gluhov: Institut ljubnyh kul'tur UAAN [in Russian].
5. Soloma konopljanaja. Tehnicheskie uslovija [Straw hemp. Technical conditions]. (1973). *GOST 11008–64*. Moscow: Изд-во стандартов [in Russian].
6. Soloma konopljanaja. Tehnicheskie uslovija [Straw hemp. Technical conditions] (1997). *GOST 27024–86*. Moscow: Izd-vo standartov [in Russian].
7. Tresta konopljanaja. Tehnicheskie uslovija [Hemp retting. Technical conditions]. (1997). *GOST 27345–87*. Moscow: Izd-vo standartov [in Russian].
8. Pen'ka trepanaja. Tehnicheskie uslovija [Pen'ka trepanaja. Tehnicheskie uslovija]. (1976). *GOST 10379–76*. Moscow: Izd-vo standartov [in Russian].
9. Solov'ev, A. N., & Kirjuhin, S. M. (2010). *Ocenka i prognozirovanie kachestva tekstil'nyh materialov* [Evaluation and prediction of the quality of textile materials]. Moscow: Ljogkaja industrija [in Russian].
10. Soloma l'njanaja. Trebovanija pri zagotovkah [Linen straw. Requirements for procurements]. (1990). *GOST 28285-89*. Moscow: Izd-vo standartov [in Russian].