



УДК 664.661:633.791

ЛЕБЕДЕНКО Т.Е., канд. техн. наук, доцент, НОВИЧКОВА Т.П., канд. техн. наук, доцент,
СОКОЛОВА Н.Ю., аспирант, МИСЕРЖИ М.Д., магистр
Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса

НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

В статье представлены результаты исследований по обогащению хлебобулочных изделий экстрактами пряно-ароматических и лекарственных растений. Проанализирован химический состав, влияние на организм человека, технологические свойства экстрактов эстрагона, мяты лекарственной, крапивы двудомной, шалфея лекарственного, хмеля и плодов шиповника майского. Изучено их влияние на хлебопекарные свойства муки, дрожжей, ход технологического процесса и качество хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: пшеничная мука, экстракт, функциональные, технологические свойства, качество, биологически активные вещества.

In article results of researches on enrichment of bakery products by extracts aromatic and herbs are presented. The chemical compound, influence on a human body, technological properties of extracts of a tarragon, Lemon balm, Stinging, hops and hips of Rosa majalis. Their influence on baking properties of a flour, yeast, a course of technological process and quality of bakery products is studied.

Keywords: wheat flour, an extract, functional, technological properties, quality, biologically active substances.

Хлебопекарная продукция характеризуется огромным разнообразием по внешнему виду, вкусовым показателям качества, рецептуре, технологии приготовления и является для потребителей существенным носителем пищевых, биологически активных веществ, улучшает усвояемость пищи, а аромат свежей выпечки – это эффективное средство для повышения аппетита и возникновения чувства голода. Но благодаря своему рецептурному разнообразию эти изделия могут быть также источником широкого спектра защитных компонентов, которые так необходимы современному человеку. Для предприятий, выпекающих хлеб, одним из путей привлечения интереса потребителей к своей продукции наряду с приданием особых отличительных вкусовых и ароматических качеств последние годы все перспективней становится повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий, содержания биологически-активных веществ (БАВ) за счет использования безопасного природного сырья. В качестве перспективных источников биологически активных веществ: витаминов, минеральных веществ, фенольных соединений, обладающих антиоксидантными, антибактериальными, фунгицидными свойствами, многие десятилетия рассматриваются продукты переработки плодов и овощей, а в последние годы особое внимание уделяется пряно-ароматическим и лекарственным растениям. Последние характеризуются многовекторностью положительных качеств, что делает их перспективными для создания функциональных продуктов питания, в т.ч. и хлебобулочных изделий.

Можно выделить следующие положительные свойства пряно-ароматических и лекарственных растений с точки зрения использования в хлебопекарном производстве:

- повышенное содержание необходимых витаминов, микро- и макроэлементов, других физиологически ценных соединений;
- содержание БАВ, проявляющих антиоксидантные, бактерицидные, иммуномодулирующие, тонизирующие и других свойства, необходимые для придания готовым изделиям целенаправленного защитного, оздоровительного действия;

- оригинальные вкус и аромат позволяют расширить ассортимент хлебопекарной продукции, придать особые органолептические свойства;

- влияние на хлебопекарные свойства сырья, ход технологического процесса, интенсивность протекания коллоидных, биохимических и микробиологических процессов;

- повышение качества готовых изделий, продление сроков хранения и предотвращение картофельной болезни и других видов микробиологической порчи.

Поэтому пряно-ароматические и лекарственные растения, которые сочетают в себе высокую физиологическую ценность, позволяющую придать готовым изделиям целенаправленное воздействие на организм человека, оригинальные вкусовые и ароматические свойства, а также простота внесения в продукт делают их интересными и востребованными для пищевой промышленности в целом, и хлебопекарной промышленности в частности. Кроме того, водные экстракты данных растений, по литературным данным, содержат значительное количество БАВ в доступной усвояемой форме. Если рассматривать данные экстракты в качестве сырья для хлебопекарного производства, то важно также учитывать влияние комплекса БАВ на состояние микрофлоры теста, ход технологического процесса и качество готовых изделий с точки зрения интенсификации приготовления теста и сокращения длительности технологического цикла при сохранении высокого качества готовых изделий. Учитывая существенные различия в химическом составе лекарственных и пряно-ароматических растений можно рассматривать возможность нивелирования отклонений и колебаний в хлебопекарных свойствах муки, поступающей на хлебозаводы и пекарни. А их бактерицидные свойства можно использовать для дополнительного контроля микрофлоры хлебопекарных полуфабрикатов, обеспечения микробиологической безопасности и предотвращения картофельной болезни, плесневения хлеба и других видов микробиологической порчи, что является серьезной проблемой для предприятий отрасли в настоящее время.



Оценка состояния рынка хлебобулочных изделий, изменения в последние годы предпочтений украинских потребителей свидетельствуют об эффективности и целесообразности расширения ассортимента хлебобулочной продукции, причем направления должны быть выбраны с учетом популяризации здорового образа жизни. Здоровый образ жизни предполагает и здоровое питание. Диетологи считают, что злаки должны составлять не менее 45-50 % от всей потребляемой пищи, они являются источниками сложных углеводов, антиоксидантов, фитонутриентов. Количество и качество потребляемых злаковых и продуктов их переработки обуславливают существенное влияние на формирование здорового рационального питания. Поэтому одним из наиболее перспективных направлений расширения ассортимента хлебобулочных изделий, перспективность которого только возрастает, является формирование групп изделий с повышенной пищевой ценностью, целенаправленного действия, улучшающих общее состояние организма человека, помогающих защитить его от неблагоприятного воздействия различных вредных факторов. Это может быть следствие сложной экологической ситуации в регионе, влияние определенных вредных факторов при выполнении профессиональных обязанностей, огромные психофизиологические, эмоциональные нагрузки, стрессовые ситуации, связанные с чрезмерно активным ритмом жизни, особенно в больших городах и мегаполисах, что ведет к ухудшению состояния здоровья, появлению нервных расстройств, нарушений сна, возникновений так называемых «болезней цивилизации» [1].

В таких случаях человечеству всегда помогали и продолжают помогать лекарственные растения, которые используются в медицине, фармакологии и при приготовлении продуктов питания.

Задачей наших исследований с учетом вышесказанного было изучение разнообразия лекарственных и пряно-ароматических растений, выбор наиболее интересных для хлебобулочной отрасли с точки зрения вкусовых, ароматических свойств, влияния на организм человека, анализ и изучение функционально-технологических и антиоксидантных свойств их водных экстрактов.

Антиоксидантная активность – это способность замедлять процессы радикального окисления органических и высокомолекулярных соединений, тем самым снижая выход продуктов этого окисления: гидроперекисей, перекисей, спиртов, альдегидов, кетонов и т.д. При повышенной концентрации в организме продуктов перекисного окисления возрастает риск возникновения широкого круга заболеваний, в том числе сердечнососудистых патологий, нейродегенеративных заболеваний, злокачественных новообразований, различных токсикозов. Антиоксидантные соединения проявляют протекторное действие на организм человека, укрепляют иммунную систему, замедляют процессы старения, помогают бороться со стрессами и неблагоприятными экологическими условиями, что предупреждает возникновение болезней «цивилизации» [2].

При выборе добавок из огромного разнообразия пряно-ароматических и лекарственных растений с учетом вышеназванных проблем предпочтение мы

отдавали растениям, которые издревле использовались в народной медицине для снятия усталости, повышения иммунитета, нормализации обмена веществ и сна, употреблялись в виде экстрактов отдельно и в составе продуктов питания, напитков.

При этом особое внимание уделяли проявлению свойственных растению приятных вкуса и аромата экстрактов, отсутствию неприятных, лекарственных привкусов.

Проанализировав литературные данные, в качестве объектов исследований были выбраны экстракты крапивы двудомной, Melissa, шалфея лекарственных, эстрагона, хмеля и плодов шиповника майского.

Вещества, входящие в состав крапивы двудомной обладают сосудосужающим действием, увеличивают содержание гемоглобина и эритроцитов в крови, помогают при легочных, почечных и кишечных кровотечениях, проявляют гипотензивное и анальгетическое действие. Крапива, как носитель большого количества β -каротина и витамина С, минеральных веществ (железа, кальция, магния) нормализует в организме обмен веществ.

Эстрагон содержит много витамина С, биофлавоноидов, каротиноидов, действует успокаивающе на нервную систему, выявлен положительный эффект на желудочно-кишечный тракт, повышает аппетит, улучшает обмен веществ и проявляет противовоспалительный, противоопухолевый эффект.

Шалфей обычно используется как противовоспалительное средство, он стимулирует нервную систему и пищеварительный тракт.

Шиповник богат витаминами А, В₃, С, Д, Е, биофлавоноидами, минеральными веществами и органическими кислотами. Напитки из шиповника рекомендуют при плохом самочувствии, усталости, быстрой утомляемости.

Хмель издревле, который используется в медицине, пивоварении, хлебопечении и других отраслях, известен лечебными свойствами, проявляет противовоспалительное, болеутоляющее, успокаивающее, бактерицидное и антиаллергенное воздействие. Он содержит широкий спектр витаминов – тиамин, пиридоксин, биотин, никотиновую, пантотеновую кислоты, биофлавоноиды, токоферолы, а также минеральные вещества – калий, кальций, фосфор, кремний, железо, серу магний и т.д.

Настой Melissa проявляет антисептические свойства, улучшает пищеварение, повышает аппетит и улучшает сон [2-7].

В настоящее время огромное внимание ученых и производителей продуктов лечебно-профилактического и целенаправленного назначения уделяется не только химическому составу экстрактов растений, но и их антиоксидантным и антимикробным свойствам. Предложены новые более доступные методики определения этих показателей, изучены антиоксидантные и антимикробные свойства водных экстрактов многих пряно-ароматических и лекарственных растений. Так, в результате микробиологических исследований выявлено значительное ингибирование роста болезнетворной микрофлоры в присутствии экстрактов хмеля, Melissa, эстрагона, крапивы и



шалфея, но в наибольшей степени подавление выявлено при использовании экстрактов хмеля и шалфея. Экстракт из плодов шиповника практически не показал бактерицидных свойств. Все рассмотренные экстракты проявляют антиоксидантный эффект, который убывает в следующей последовательности: шалфей > хмель > эстрагон > мелисса > крапива > шиповник [2, 8].

Главной задачей при приготовлении водных экстрактов лекарственных и пряно-ароматических растений было создание условий для максимального перехода сухих веществ в экстракт, сохранения их биотехнологических свойств при минимизации энергозатрат.

Водные экстракты шалфея, эстрагона, мелиссы, крапивы готовили, как установлено ранее проведенными исследованиями, с использованием сухих трав следующим образом: сухие растения измельчали до размеров частиц 2-3 мм, заливали горячей водой температурой 95-100°C в соотношении 1:40 и настаивали при 85-90°C в течение 2 ч. Протекание экстракции изучали по содержанию сухих веществ в вытяжке. По окончании процесса сырье отжимали и отделяли жидкую фазу.

Для приготовления экстракта плодов шиповника, их предварительно высушивали и измельчали. Для приготовления водного экстракта измельченные плоды шиповника заливали горячей водой при гидромодуле 1:20 и кипятили в течение 5 мин. Далее экстракт быстро охлаждали и фильтровали.

На функционально-технологические свойства хмеля существенно влияют качество и его сорт, который определяется количеством α -кислот, содержание которых может колебаться от 2 до 15 % на сухое вещество. В исследованиях использовали гранулированный тонкоароматический хмель типа 90 сорта UA-AROMA, выпускаемый научно-производствен-

ным предприятием «WEST-HOPS», содержание α -кислот в котором составляет 3,5-6,2 %, горечь менее выражена [2, 8].

Для приготовления хмелевых экстрактов предварительно измельчали хмель до размеров частиц не более 1 мм, заливали водой в соотношении 1:100 масс. долей. Экстракцию проводили при температуре 90-100°C до установления постоянного значения сухих веществ в экстракте. Анализ динамики этого процесса свидетельствует о высокой скорости перехода сухих веществ в экстракт в течение 60 мин, а после 90 мин нарастание сухих веществ прекратилось. По окончании процесса хмелевые отвары фильтровали через металлическое сито.

Качество экстрактов оценивали по физико-химическим показателям: массовой доли сухих веществ по рефрактометру, массовой доли титруемых кислот в пересчете на лимонную кислоту, активной кислотности, массовой концентрации общего экстракта и относительной плотности.

Физико-химические показатели полученных экстрактов представлены в табл. 1.

В соответствии с поставленной целью изучали влияние вышеуказанных экстрактов на состояние белково-протеиназного комплекса муки по содержанию и качеству клейковины, расплываемости тестовых заготовок, состоянию углеводно-амилазного комплекса по газообразующей способности, видовой состав микрофлоры хлебопекарных полуфабрикатов по подъемной силе и количеству дрожжей, молочнокислых бактерий, а также комплексно оценивали качество готовых изделий. В исследованиях использовалась пшеничная мука со средними хлебопекарными свойствами, о которых можно судить по показателям контрольного образца.

Таблица 1
Физико-химические показатели качества водных экстрактов пряно-ароматических и лекарственных растений

Наименование показателей	Экстракты					
	крапивы	шалфея	эстрагона	мелиссы	шиповника	хмеля
Массовая доля сухих веществ, %	1,8	1,6	1,2	1,4	2,1	2,6
Массовая концентрация общего экстракта, г/100мл	1,809	1,607	1,203	1,405	1,905	2,576
Оптическая плотность	1,0070	1,0062	1,0047	1,0055	1,0081	1,0092
Массовая доля титруемых кислот в пересчете на лимонную кислоту, %	0,20	0,13	0,07	0,13	0,22	0,15
Активная кислотность pH	4,36	5,12	5,36	5,39	4,92	5,23

Таблица 2

Влияние экстрактов пряно-ароматических и лекарственных растений на силу пшеничной муки высшего сорта

Наименование показателей	Контроль	Экстракты					
		крапивы	шалфея	эстрагона	мелиссы	шиповника	хмеля
Содержание «сырой» клейковины, %	29,1	31,2	29,1	28,8	29,2	30,2	28,2
Масса «сухой» клейковины, %	10,4	10,32	10,38	10,3	10,35	10,9	10,5
Гидратационная способность, %	179,3	202,1	180,1	179,3	181,7	177,0	168,8
Упругость клейковины на ИДК-1, ед. прибора	95	105	98	90	96	85	66
Растяжимость, см	19,0	22,0	19,5	18,0	19,0	16,5	14,0



Таблица 3

Влияние экстрактов пряно-ароматических и лекарственных растений на газообразующую способность пшеничной муки и биотехнологические свойства жидкого полуфабриката

Наименование показателей	Конт роль	Экстракты					
		крапивы	шалфея	эстрагона	мелиссы	шиповника	хмеля
Газообразующая способность муки, см ³ CO ₂	1420	1352	1465	1550	1450	1625	1580
Подъемная сила, мин (через 180 мин брожения)	12 – 14	14 – 15	11,5–13	11 – 12	12 – 14	9 – 11	10 – 11
Количество клеток дрожжей, млн./г (через 180 мин брожения)	9,4	9,0	9,6	9,8	9,5	11,5	10,0

Таблица 4

Влияние экстрактов пряно-ароматических и лекарственных растений на ход технологического процесса и качество хлеба

Наименование показателей	Контроль	Экстракты					
		крапивы	шалфея	эстрагона	мелиссы	шиповника	хмеля
Опара:							
- влажность, %	70,0	70,8	69,8	70,2	70,0	69,6	70,1
- кислотность, град начальная	1,9	1,9	1,8	1,9	1,7	2,1	1,8



Состояние белково-протеинового комплекса обуславливает формирование теста с необходимыми структурно-механическими свойствами, оптимальным сочетанием упругости, пластичности, растяжимости, эластичности и вязкости, что должно обеспечить необходимую газо- и формоудерживающую способность у тестовых заготовок, достаточный объем, равномерную и мелкую пористость у готовых изделий. Для исследования влияния выбранных экстрактов лекарственных и пряно-ароматических растений на эти показатели при замесе теста, предназначенного для дальнейшего отмывания клейковины, воду полностью заменяли исследуемыми экстрактами. В результате установлено разнонаправленное влияние экстрактов на содержание и качественные показатели клейковины (табл. 2).

Так, при использовании экстрактов хмеля, шиповника, эстрагона выявлено укрепляющее действие, т.е. уменьшение растяжимости соответственно на 26,3; 13,2; 5,2 % и увеличения упругости клейковины – 30,5; 10,5 и 5,3 %, что делает их перспективными при переработке муки со слабой клейковиной. А при использовании экстрактов крапивы, шалфея и Melissa установлен, наоборот, незначительный расслабляющий эффект, по-видимому, связанный активизацией процессов протеолитического гидролиза белков. Этот эффект подтвержден и при определении расплываемости тестовых заготовок массой 100 г в течение 180 мин.

От состояния углеводно-амилазного комплекса зависит интенсивность газообразования в тесте, объем, пористость готовых изделий, их вкус, аромат и цвет корки. Процесс брожения в тесте зависит от многих факторов, но одним из наиболее важных является состав муки – содержание моно-, дисахаров, состояние крахмала и активность амилолитических ферментов. В брожении теста из пшеничной муки основную роль играют дрожжи *S. cerevisiae*. Их вносят для разрыхления теста в виде прессованных, сухих дрожжей, жидких дрожжей или жидких пшеничных заквасок. В связи с тем, что исследуемые экстракты содержат сахара, органические кислоты, аминокислоты, целый комплекс витаминов и минеральных веществ важно исследовать их влияние на показатель газообразующей способности муки, состояние дрожжевых клеток и технологические свойства хлебопекарных полуфабрикатов. Полученные результаты представлены в табл. 3.

Как свидетельствуют приведенные данные, внесение экстрактов Melissa, эстрагона, шалфея и, особенно, хмеля, шиповника повышают газообразующую способность муки. Причем интенсивней протекает брожение за счет собственных моно- и дисахаров, а максимум газообразования при использовании экстрактов шалфея, эстрагона и шиповника наблюдается на 30 мин раньше, чем в контрольном образце, что, по всей вероятности, связано с их химическим составом. Установлено также, что внесение этих экстрактов приводит к улучшению биотехнологических свойств жидких хлебопекарных полуфабрикатов, увеличивая скорость размножения и количество дрожжевых клеток, повышает их подъемную силу. Внесение же экстрактов крапивы незначительно (на

4,8 % по сравнению с контролем) снижает показатель газообразующей способности муки и подъемной силы полуфабриката.

Для комплексного изучения влияния исследуемых экстрактов на хлебопекарные свойства муки, ход технологического процесса и качество готовых изделий провели лабораторную выпечку, для замеса теста в которой заменяли воду экстрактами трав полностью, а экстрактом крапивы и шиповника – на 50%, что обусловлено более темным цветом последних. Тесто готовили на жидкой опаре влажностью 70%, экстракт вносили на этапе замеса опары. При этом определяли основные показатели качества опары и теста – влажность и кислотность, свидетельствующие об интенсивности протекания технологического процесса. При оценке качества готовых изделий обращали особое внимание на органолептические свойства – вкус, аромат, цвет мякиша и корки, структура пористости. Эти показатели являются основными для потребителей при выборе продуктов питания, с одной стороны, и могут изменяться с внесением экстрактов, которые характеризуются выраженным оригинальным ароматом и вкусом. Полученные результаты представлены в табл. 4.

Проанализировав полученные данные, можно сказать, что исследуемые образцы не ухудшают органолептические показатели и улучшают физико-химические показатели качества готовых изделий, что свидетельствует о целесообразности использования данных экстрактов в хлебопекарном производстве. Причем эстрагон, Melissa придают изделиям приятный привкус и аромат, который будет уместен и в булочных, и в сдобных изделиях. Экстракты хмеля и шиповника можно рассматривать в качестве природных улучшающих добавок при переработке муки со слабой сильно растяжимой клейковиной. Положительное влияние рассматриваемых экстрактов на газообразующую способность муки, состояние дрожжевых клеток дает возможность предположить целесообразность их использования для активирования дрожжей прессованных и сухих. Экстракт шиповника вызывал некоторое потемнение мякиша хлеба, поэтому целесообразна разработка приемов маскировки оттого эффекта при использовании для изделий из пшеничной муки, или разработка технологии его использованию для ржано-пшеничных или ржаных изделий.

Таким образом, проанализировав результаты исследований, можно сделать вывод о целесообразности использования экстрактов лекарственных и пряно-ароматических трав для расширения ассортимента хлебопекарной продукции, повышения её пищевой ценности, повышения качества готовых изделий при отклонениях в качестве перерабатываемой муки, рассматривать перспективными добавками в ускоренных технологиях. В связи с бактерицидными свойствами этих экстрактов, целью дальнейших исследований будет изучение их влияния на состояние и развитие полезной и посторонней микрофлоры хлебопекарных полуфабрикатов, качество готовых изделий при хранении, а также возможности предотвращения картофельной болезни и других видов микробиологической порчи.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Акинфеева И. Хлеб на здоровье. // Продукты & Ингредиенты. – 2011. - № 1. – С. 26-29.
2. Гореликова Г.А., Шигина Е.В., Майорникова Л.А., Терещук Л.В. Исследование антиоксидантных свойств экстрактов лекарственных растений. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. - № 3. – С. 26-30.
3. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Хилевич В.С. Зберігання і переробка продукції рослинництва - К.: Мета, 2002 – 495с.
4. Рисман М. Биологически активные пищевые добавки. Неизвестное об известном. Справочник.-М.: «Арт-Бизнес-Центр», 1998.–487с.
5. Биологически активные вещества пищевых продуктов. Справочник / В.В. Петрушевский, В.Г. Гладких, Е.В. Винокурова и др. –К.: Урожай, 1992. – 192 с.
6. Мамчур Ф.І. Овочі і фрукти в нашому харчуванні. – Ужгород: Карпати, 1988. – 197 с.
7. Ковалева Н.Г. Лечение растениями. Очерки по фитотерапии. – М.: «Медицина», 1972. – 349 с.
8. Колянич Е.С., Павловская Л.М., Лилишенцева А.Н. и др. Антиоксидантные и антибактериальные свойства водных экстрактов пряно-ароматических и лекарственных растений. – Минск: Вести национальной академии наук Беларуси, №1, 2009. – с. 106-109.

Поступила 09.2011

Адрес для переписки:

ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039



БАЛАНС КОРМІВ В УКРАЇНІ ЗА 2010 РІК

За даними НААН України

Розрахунки витрат кормів за нормативами з урахуванням показників продуктивності і кількості тварин у порівнянні з статистичними показниками витрат кормів в усіх категоріях господарств України у 2010 році свідчать, що статистичні показники витрачання кормів в кормових одиницях перевищують нормативні по сільгосппідприємствах – на 16% по господарствах населення – на 21%. (у середньому – на 18%) або на 5,3 млн. тонн кормових одиниць, 2,5 млн. тонн зерна.

За рахунок такої кількості кормів можливо додатково отримати майже 4,5-4,8 млн. тонн молока або біля 500-510 тис. тонн яловичини. Найбільші розбіжності між нормативними та статистичними показниками витрат кормів (в корм.од) виявлені в сільгосппідприємствах при виробництві яловичини – на 29%, свинини – 10%, продукції птахівництва – 26%.

Ці розбіжності пов'язані, перш за все, з структурою витрат кормів за видами, особливо за вищеведеними галузями тваринництва.

У визначенні потреби в кормах для тваринництва України на 2011 рік прийняті показники розроблені, для Національного проекту „Ефективне тваринництво”, щодо чисельності поголів'я та його продуктивності, а також „Річні нормативи заготівлі та структури кормів для різних видів тварин в залежності від їх продуктивності по зонах України” (розроблені ІТ НААН).

У складі потреби комбікормів на долю зерна припадає 80% за масою і 20% - білково-вітамінно-мінеральні добавки (БВМД), що становить 5,0 млн. тонн за масою в натурі, з яких потреба в преміксах (1% від потреби маси зерна) становить 0,18 млн. тонн, а у білкових добавках – 4,82 млн. тонн (макуха, шрот). Із загальної потреби білкових добавок частка шроту ріпакового становить 1,6 млн. тонн (до 30%) і 3,22 млн. тонн припадає на макуху та шрот (крім ріпакового). Фактично витрачено на годівлю худоби та птиці в 2009 році 990 тис. тонн шротів, у тому числі 385 тис. тонн соєвого.

У розрахунках прийнято

- в складі комбікормів - 80% зерна та 20% БВМД.

- в 1 ц міститься, ц корм.од: зерна, комбікормів – 1,0-1,2;

грубих у середньому – 0,35, у тому числі сіно – 0,50, сінаж – 0,35, солома – 0,25-0,28;

соковитих в середньому – 0,20, у тому числі – силос – 0,20-0,26, інші – 0,13-0,32; зелених (інші) – 0,18.

- витрати кормів за нормою в сільгосппідприємствах розраховані за „Річні нормативи заготівлі та структури кормів для різних видів тварин в залежності від їх продуктивності по зонах України” ІТ УААН, Харків, 2008 р.

- при розрахунках витрат кормів за нормами в господарствах населення виходили:

- витрати кормів всього та за видами (концентровані, грубі, соковиті та інші) у 2010 році визначали через загальні витрати кормів у корм. од. (23,0 млн.т), витрати кормів на умовну голову (34,55 ц корм. од.) та зменшення чисельності умовного поголів'я на 5% з 6645,4 тис. голів у 2009 році до 6290,2 тис. голів у 2010 році. Тобто у 2010 році витрачено всього кормів у кормових одиницях 21,7 млн.т, у т.ч.:

- концентрованих – 6,5 млн. т,
- з них 0,8 млн. т комбікормів;
- грубих – 3,4 млн. т;
- соковитих – 8,0 млн. т;
- інших – 3,8 млн. т.

- витрати кормів всього на 1 голову на 10-15% менші, ніж за нормативами для сільгосппідприємств (за рахунок менших їх витрат).

- загальні витрати кормів відповідно до продуктивності (норматив) на 1 голову у кормових одиницях:

кормів – 45,1ц,
молодняку ВРХ – 17,4ц,
свиней – 8,9ц,
овець – 4,9ц,
коней – 35,0ц;
на 1000 яєць – 1,5ц,
на 1ц м'яса птиці – 2,5ц,
на 1ц м'яса кролів – 6,0ц.

- структура кормів за поживністю змінена в напрямку зменшення питомої частки концентрованих кормів та збільшення частки в основному зелених кормів у порівнянні з нормативами для сільгосппідприємств.

- прийнята продуктивність тварин – надій на корову в рік – 4100 кг молока, середньодобовий приріст ВРХ – 600 грамів і свиней – 500 грамів, настриг вовни – 4,0 кг.