

СОЧЕТАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРИКЛАДНЫХ АСПЕКТОВ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ХРАНЕНИЮ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Пружин М.К., д-р с.-х. наук, проф., Широких Е.В., канд. с.-х. наук

НИИ сахарной промышленности
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
Российская Федерация, г. Курск

Аннотация. В статье обобщены результаты проведенного анализа методологических, теоретических и методических научных подходов, на основе которых предложена блок-схема взаимного сочетания теоретических и прикладных аспектов исследования основ хранения сахарной свеклы. При помощи предлагаемых подходов актуализированы научные основы хранения сахарной свеклы, проведен вычислительный эксперимент и выдвинута гипотеза о транзитивной зависимости хранимоспособности от химического состава компонентов корнеплодов и физиолого-биохимических процессов при хранении.

Ключевые слова. Хранение, сахарная свекла, теоретические и прикладные аспекты, вычислительный эксперимент, научная гипотеза.

THE COMBINATION OF THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS IN THE STUDIES ON SUGAR BEET STORAGE

Pruzhin M.K., Dr. Sc. (Agric.), Prof., Shirokikh E.V., Cand. Sc. (Agric.)

Research Institute of Sugar Industry
FSBSI «Kursk Federal Agricultural Research Center»,
Russian Federation, Kursk

Abstract. In the paper the results of the conducted analysis of methodological, theoretical and methodical scientific approaches are generalized. A flowchart of mutual combination of theoretical and applied aspects of studying the principles of sugar beet storage is proposed on their basis. With the proposed approaches scientific principles of sugar beet storage are actualized, a computing experiment is conducted, a hypothesis of transitive dependence of storage capacity on chemical composition of beet root components and physiological-biochemical processes at storage is set up.

Keywords. Storage, sugar beet, theoretical and applied aspects, computing experiment, scientific hypothesis.

В настоящее время от исследователей высокого уровня требуется концентрация усилий и системного применения соответствующих методологических и методических принципов эффективного выполнения НИР. В области исследований по хранению сахарной свеклы учет названных принципов имеет особую актуальность, что обусловлено специфическими особенностями объекта исследований и значительным уровнем трудоемкости. Именно по этой причине в большинстве случаев публикации содержат только результаты сравнительных опытов и отдельных мониторинговых наблюдений, дополненных показателями

технологического качества корнеплодов сахарной свеклы. Необходимость комплексного решения проблемы хранения сахарной свеклы на современном этапе подчеркнута предложениями об актуализации знаний по биологии сахарной свеклы, о развитии экосистемного представления производственных кагатов и целенаправленном накоплении результатов оценки обменных процессов в корнеплодах современных селекционных типов гибридов [1, с. 22, 23].

Цель исследований состояла в обосновании подходов к сочетанию теоретических и экспериментальных методов при разработке режимов хранения корнеплодов сахарной свеклы.

Развитие научных основ хранения сахарной свеклы неразрывно связано с получением новых эмпирических и теоретических знаний, представлением их в виде научной теории – целостной системы знаний, различные компоненты которой расположены в логической зависимости. В то же время процесс построения логической структуры теории длительного хранения сахарной свеклы, как и в других областях науки, включает этап индукции – восхождения от конкретного к абстрактному, когда исследователь должен определить центральное системообразующее звено теории: систему аксиом, концепцию или совокупность концептуальных положений. На этапе индукции необходимо детальное обобщение всех представляющих интерес результатов исследований для формирования концепции, отражающей в самом общем виде всю совокупность компонентов проблемы. При этом если в развитии теории наблюдается несколько аспектов, формулировка концепции разворачивается в виде концептуальных положений [2, с 158; 162].

Ядром выявления закономерностей и последующей цифровой трансформации результатов прикладных исследований может стать фундаментальная основа математического моделирования, сформулированная академиком А.А. Самарским и представленная в виде комплекса: модель – алгоритм – программа (рисунок 1) [5, с. 7].

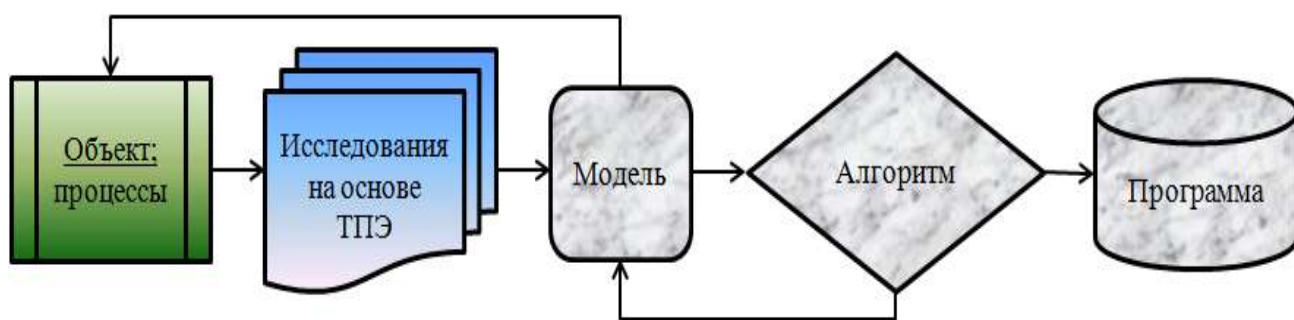


Рисунок 1. Блок-схема цифровой трансформации результатов на основе триады «модель – алгоритм – программа» [5, с. 7]

Как следует из рисунка 1, дополнительное включение исследований на основе теории планирования эксперимента позволит обеспечить реализацию функционально-алгоритмического подхода, ориентирующего на создание программ для ЭВМ.

С учетом представленного подхода более детально взаимное сочетание теоретических и прикладных аспектов исследований, направленных на решение режимов хранения корнеплодов сахарной свеклы, показано на схеме (рисунок 2).

В схеме, приведенной на рисунке 2, дополнительно подтверждено, что теоретические аспекты в исследованиях основаны на принципах выявления зависимостей и закономерностей, как на стадии выдвижения научной гипотезы, так и по результатам обработки эмпирических данных. В свою очередь, прикладные аспекты в исследованиях ориентированы на создание инновационных методов, приемов и технологий развития конкретной отрасли производства с учетом использования их результатов для обоснования теоретических аспектов изучаемых явлений и процессов.

На этапе реализации теоретических аспектов в исследованиях нашли применение идеи проведения вычислительных экспериментов (ВЭ) по итогам соответствующей обработки предшествующей информации. В случаях приемлемой согласованности гипотетических предположений с данными вычислительного эксперимента можно переходить к реализации прикладных аспектов в исследованиях.

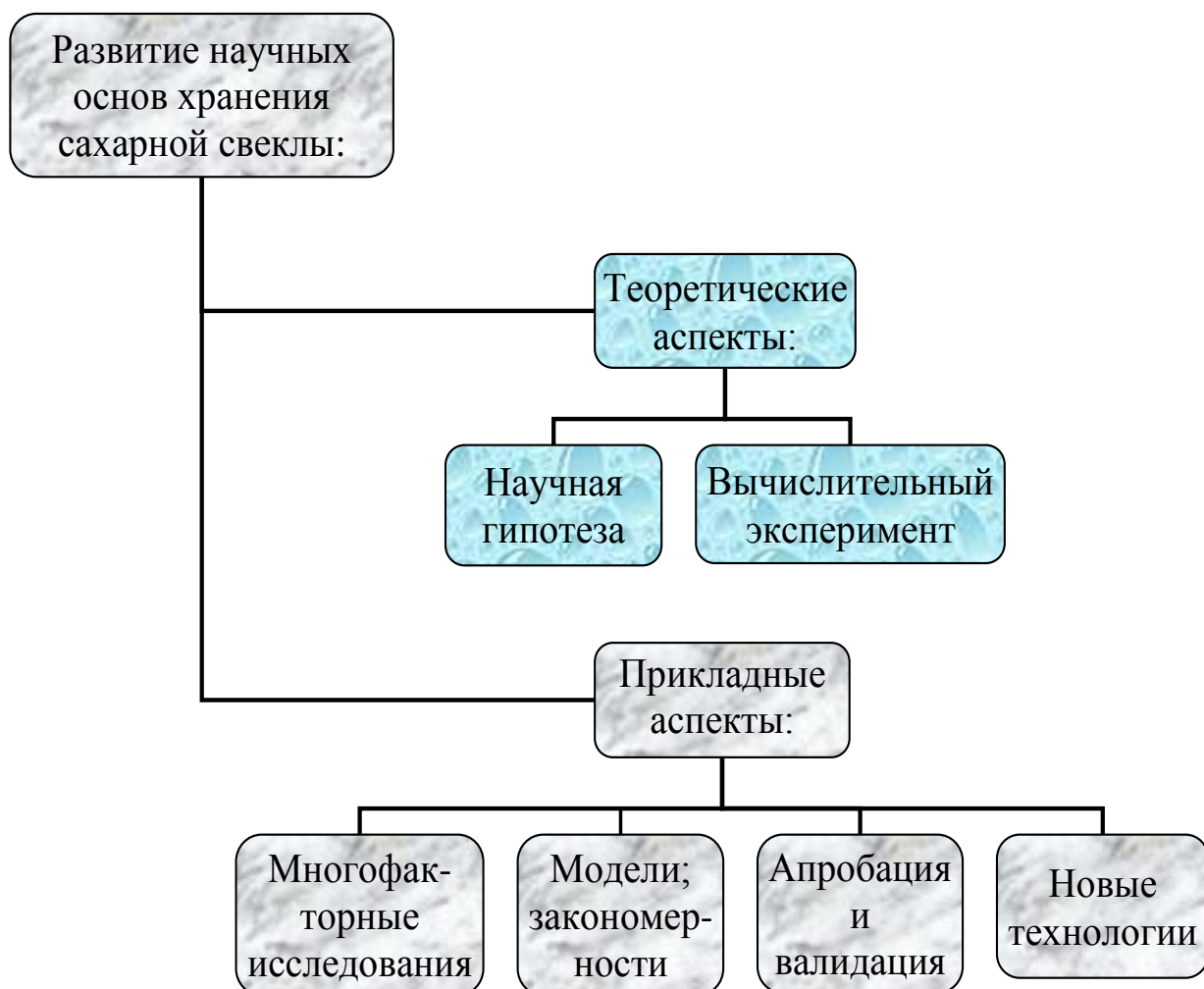


Рисунок 2. Блок-схема взаимного сочетания теоретических и прикладных аспектов исследования основ хранения сахарной свеклы

В качестве инструмента преодоления разрыва теоретических и прикладных аспектов в исследованиях могут быть использованы положения и методы теории планирования эксперимента (ТПЭ), которые находят все большее применение в сфере переработки сельскохозяйственного сырья. Особое вспомогательное значение вычислительный эксперимент имеет на стадии выбора значимых факторов, определяющих интенсивность и направленность процессов при хранении корнеплодов сахарной свеклы.

В нашем случае проведен анализ результатов, полученных при хранении корнеплодов сахарной свеклы. Для этого использовался регрессионный анализ данных ВЭ, для которых применялась выборка из полной 5-факторной схемы для трех уровней варьирования каждого фактора, реализованная в сокращенной факториальной матрице, включающей 27 вариантов.

В результате обработки данных вычислительного эксперимента получены регрессионные уравнения в виде полиномов второй степени, характеризующие изменение основных физиолого-биохимических и микробиологических процессов при хранении корнеплодов. На основе этих данных определены доли вклада факторов в варьирование выходных показателей, что показано на рисунке 3.

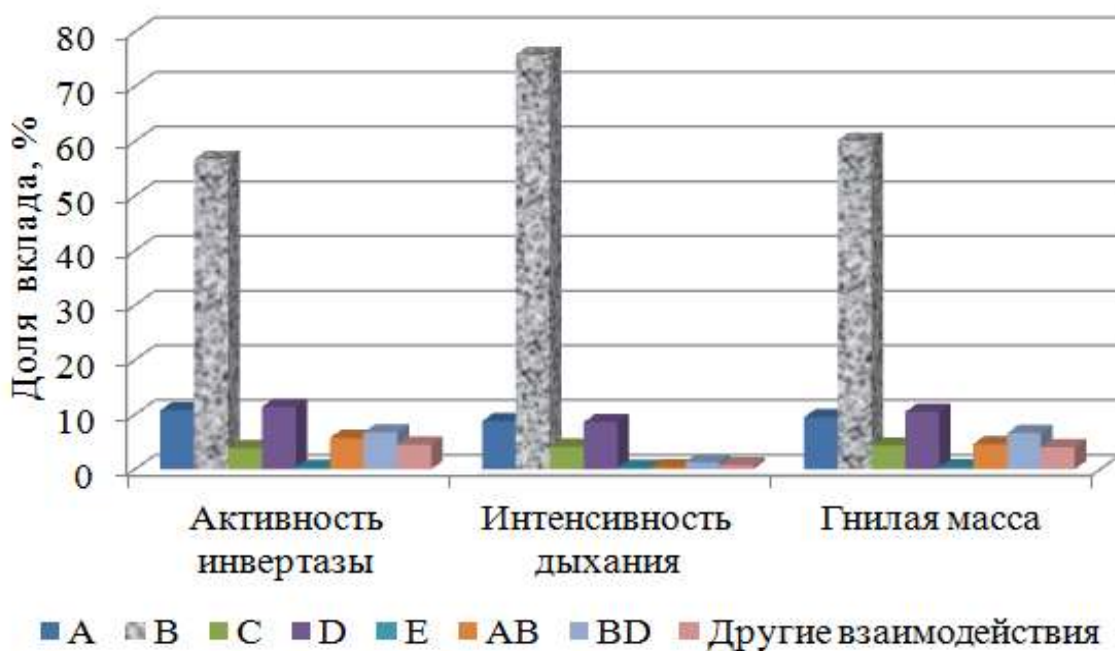


Рисунок 3. Доля вклада факторов в варьирование основных показателей процесса хранения сахарной свеклы

Из данных рисунка 3 видно, что наиболее выраженное изменение выходных данных обусловлено влиянием степени увядания корнеплодов (фактор В), а также содержанием травмированных корнеплодов (фактор А) и режимом хранения (фактор D). Эти результаты могут быть использованы при выборе факторов планируемого к проведению многофакторного исследования.

Усиление теоретической составляющей ведет к увеличению набора компонентов исследования и обеспечивает связь теоретических и прикладных аспектов. Например, по результатам эмпирических прикладных исследований были выявлены закономерности процессов хранения сахарной свеклы, на основе которых проведена актуализация научных основ хранения [4, с. 8].

Важное значение в теоретических аспектах исследований отводится выдвиганию научной гипотезы. По результатам обработки и анализа теоретических положений и обобщенных предшествующих экспериментальных данных в соответствии с принятыми методологическими требованиями нами выдвинуто логическое предположение (гипотеза) о транзитивной зависимости эмерджентного свойства хранимостпособности (С) от химического состава компонентов корнеплодов (А) и физиолого-биохимических процессов при хранении (В). Это предположение свидетельствует о наличии транзитивной связи хранимостпособности (С) с составом и соотношением компонентов (А) через атрибут В (физиолого-биохимические процессы при хранении). С позиции теории хранения указанная связь обусловлена тем, что химический состав корнеплодов является субстратом и одновременно результатом протекания физиолого-биохимических процессов [5, с. 34-35].

Таким образом, по результатам анализа и обобщения предшествующих методологических и методических подходов предложены схемы взаимного сочетания теоретических и прикладных аспектов в исследованиях. Эти предложения ориентируют исследователей на переход к целенаправленному получению функциональной информации, применимой также для цифровой трансформации данных многофакторных экспериментов и мониторинговых наблюдений при решении научных и технологических задач хранения корнеплодов сахарной свеклы.

Литература

1. Попов В.В., Мартынюк Н.М. Комплекс технологий НПП «ЗИПО» // Сахар. 2017. № 7. С. 22-27.
2. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. М.: Либроком, 2010. 280 с.
3. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр. М.: Физматлит, 2001. 320 с.
4. Морозов А.Н., Пружин М.К., Косулин Г.С. Теоретические аспекты промышленного хранения сахарной свеклы // Хранение и переработка сельхозсырья. 2017. № 10. С. 5-9.
5. Пружин М.К., Косулин Г.С., Широких Е.В. Хранимостпособность как эмерджентное свойство корнеплода сахарной свеклы // Сахарная свекла. 2018. № 10. С. 32-35.