

IV АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ «МОЛОКО РОССИИ»

Кормовые аспекты повышения сыропригодности молока

Дмитрий Глухов,

Руководитель департамента КРС ООО «Адиссео Евразия»





Критерии сыропригодности

ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье - сырьё»:

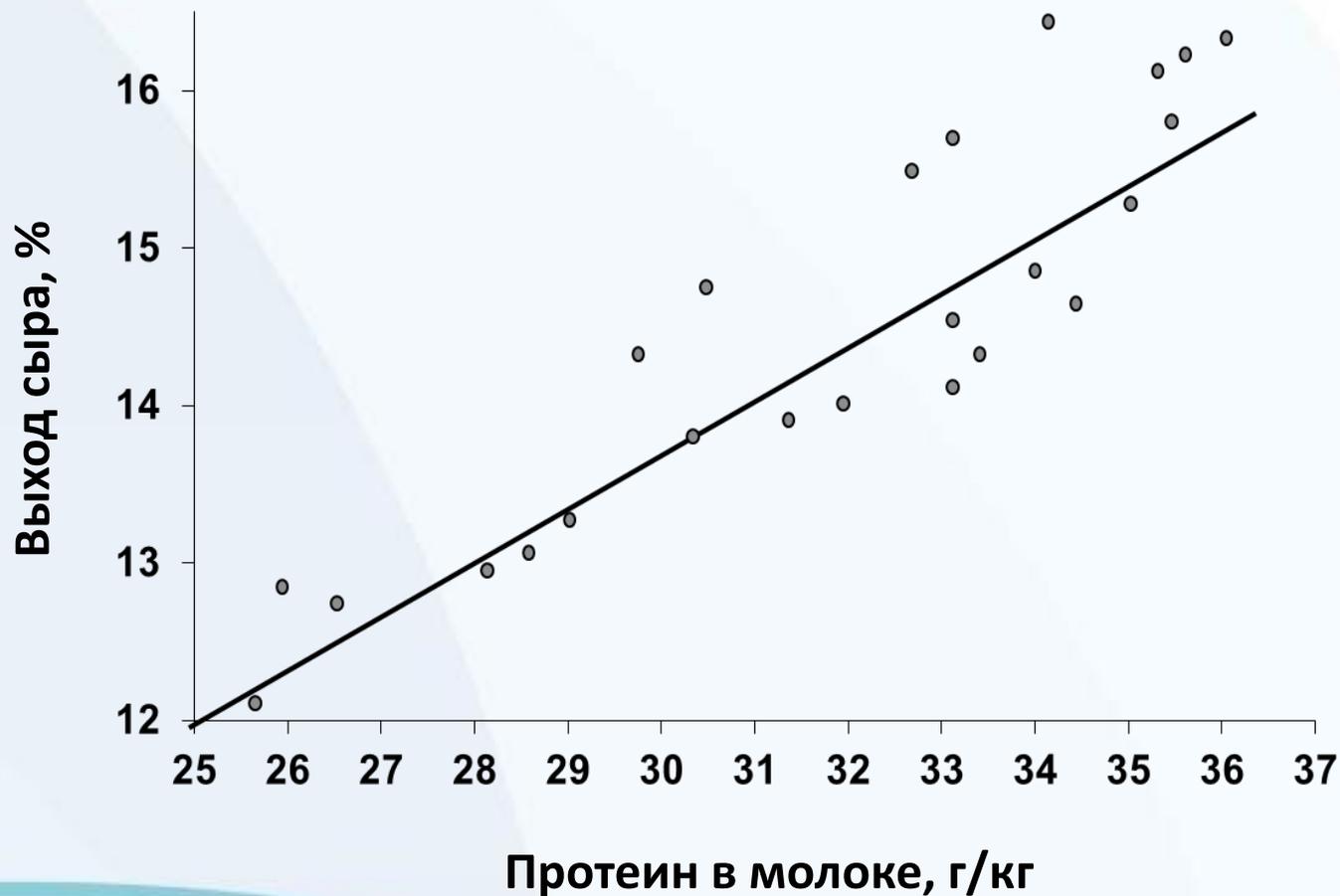
Коровье молоко для сыроделия считается сыропригодным, если оно:

- имеет оптимальное содержание белков, жира, СОМО, кальция;
- образует под действием сычужного фермента плотный сгусток, хорошо отделяющий сыворотку;
- является благоприятной средой для развития молочнокислых бактерий.

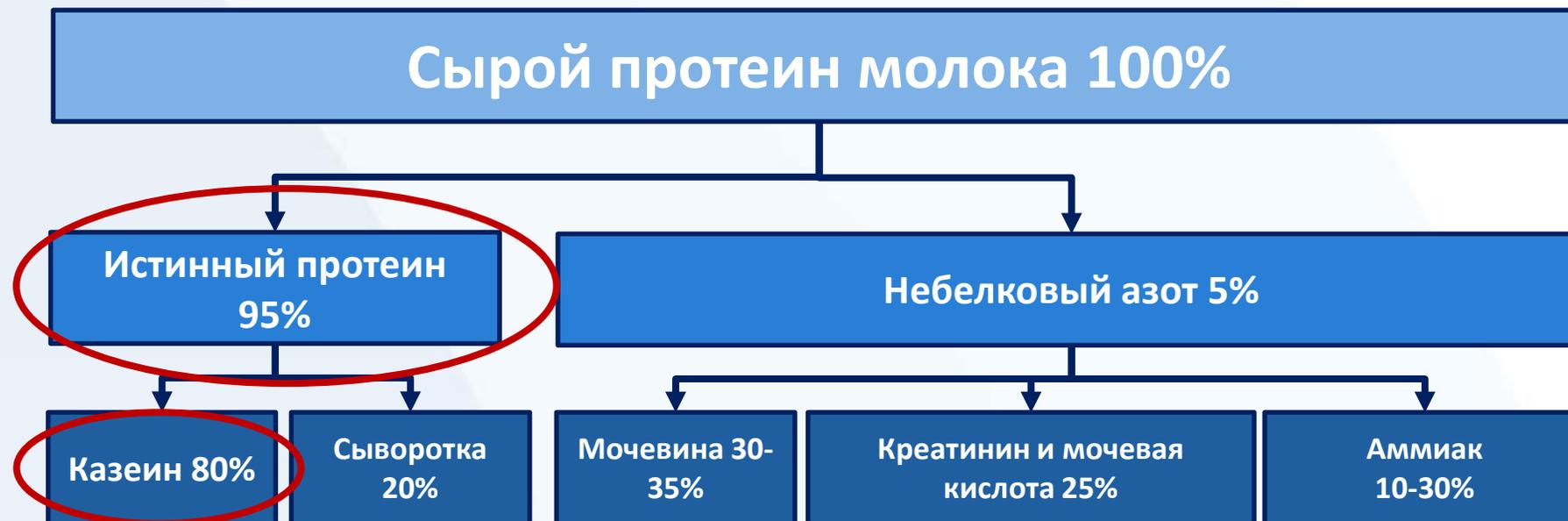
Молоко должно быть чистым, без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов.



Больше протеина в молоке – больше сыра?



Для сыра нужен не весь молочный «белок»



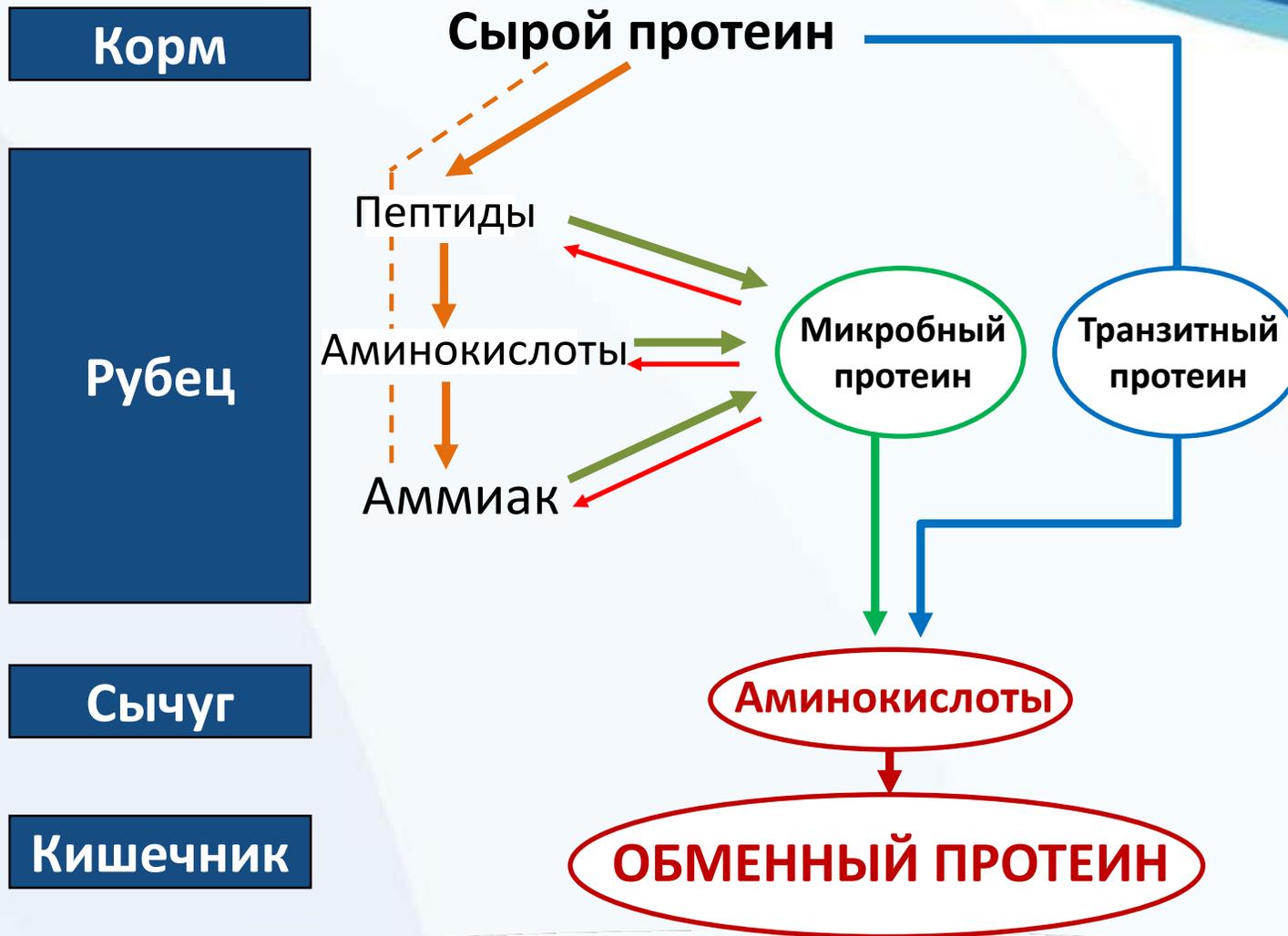


Как получить максимум белка в молоке?



Как получить максимум белка в молоке?

**Обеспечить корову сбалансированным
обменным протеином!**



—> расщепление истинного протеина корма
- - - - - поступление небелкового азота с кормом

—> использование небелковых веществ микрофлорой
← - - - - - расщепление простейшими бактериального белка



Обеспечиваем потребности рубцовой микрофлоры

Основная часть сырого протеина рациона (65-70%) должна приходиться на расщепляемый в рубце протеин

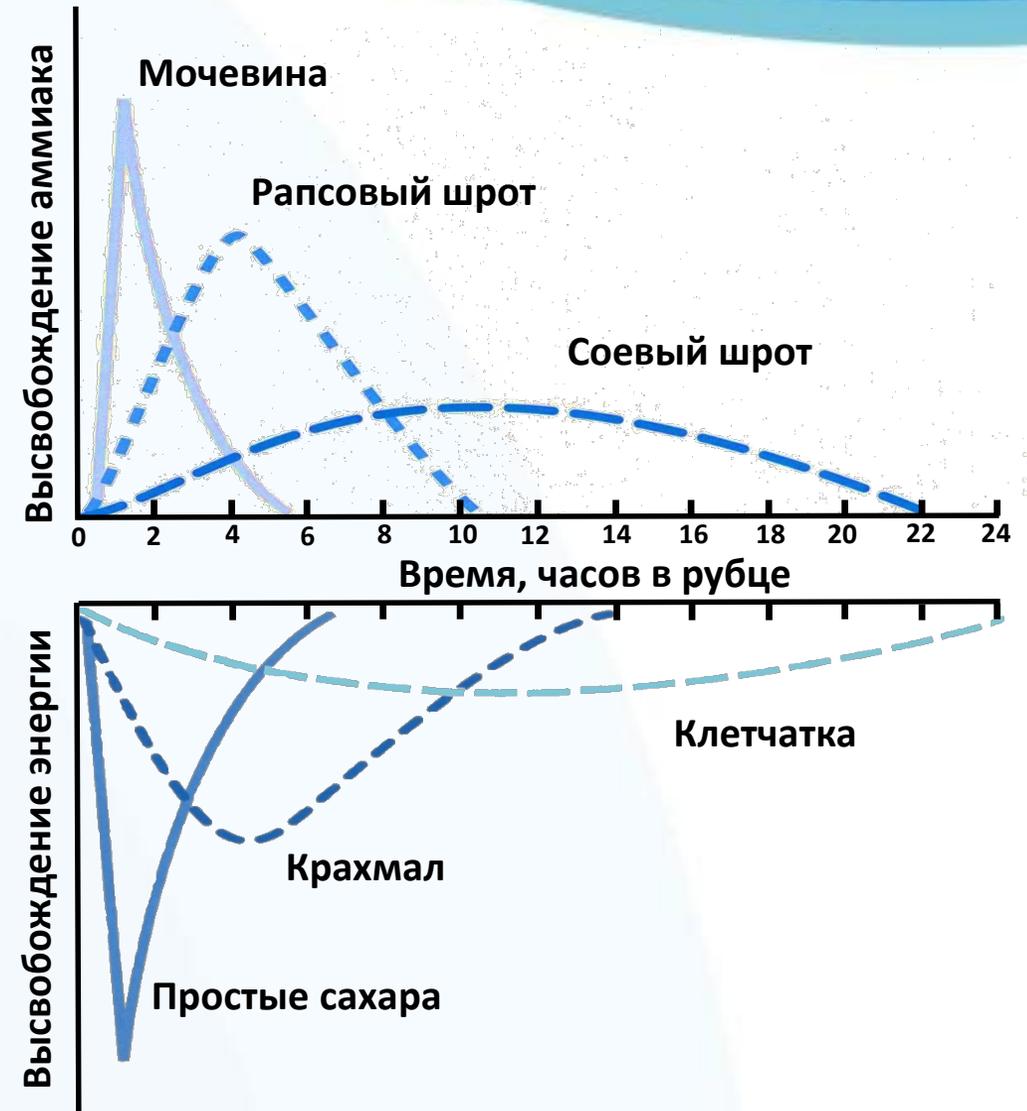
Максимальный уровень синтеза микробного белка достигается при 12-13% СП/кг СВ рациона (при учёте того, что весь он расщепляется в рубце)



Обеспечиваем потребности румцовой микрофлоры

Чтобы микробы рубца могли эффективно усваивать азот, необходимо обеспечить их энергией:

- Сахар 4-6% СВ
- Расщепляемый в рубце крахмал 18-23% СВ
- НДК 25-33% СВ



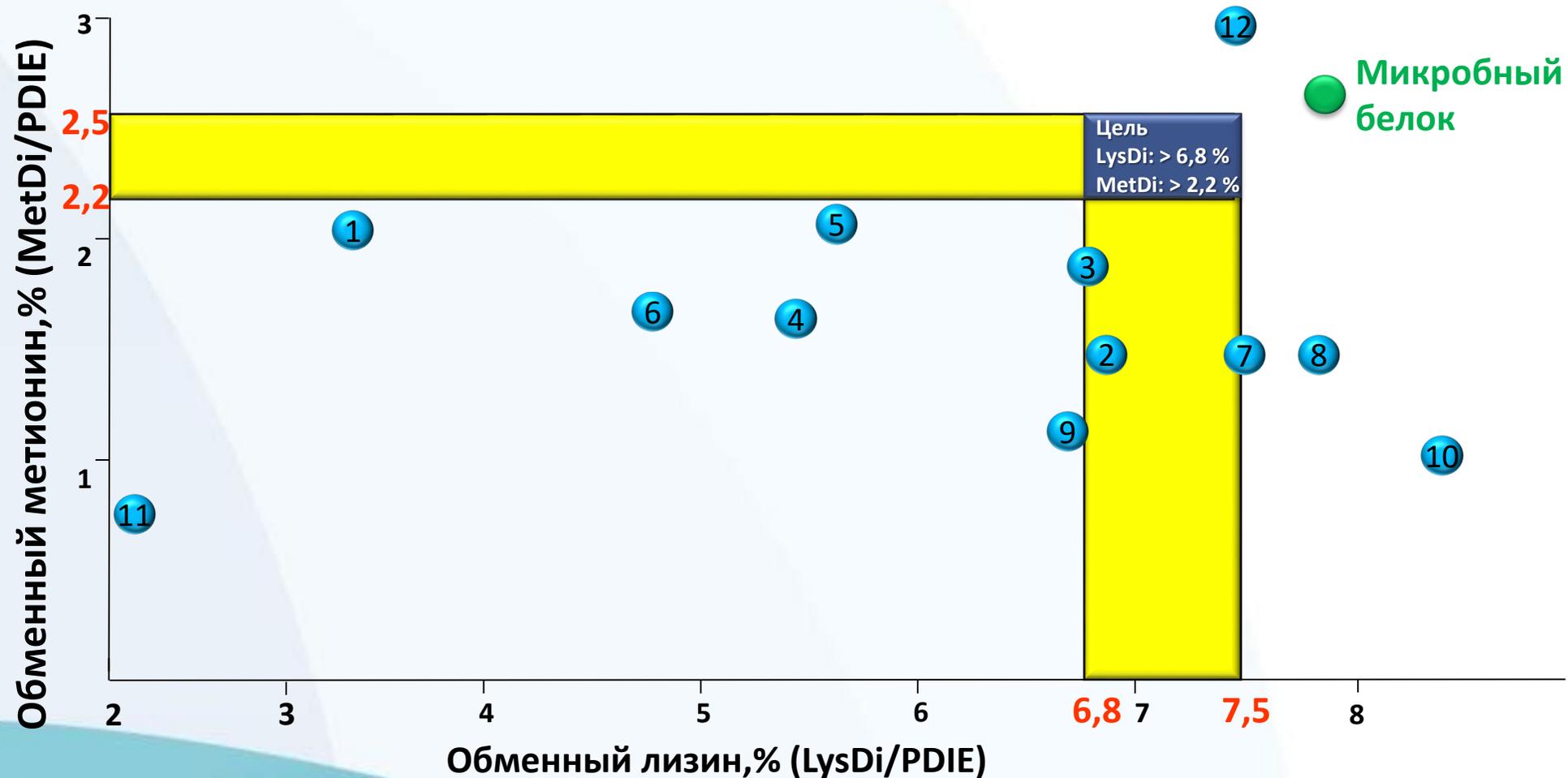


Правильно балансируем транзитный протеин

**1. Правильным подбором различных источников
транзитного протеина**



Правильно балансируем транзитный протеин



- 1 Кукурузный глютен*
- 2 Соевый шрот*
- 3 Рапсовый шрот*
- 4 Пивная дробина сухая*
- 5 Подсолнечный шрот*
- 6 Барда пшеничная*
- 7 Дрожжи кормовые*
- 8 Горох*
- 9 Мясокостная мука**
- 10 Кровяная мука**
- 11 Перьевая мука**
- 12 Рыбная мука**

*Данные INRA Feeding System for Ruminants (2018)

** Данные <https://www.feedipedia.org>



Правильно балансируем транзитный протеин

2. Использование защищённых аминокислот



Результат



Содержание сырого протеина в
молоке, %



Содержание казеиновых белков в
молоке, %



Опыт ЖК «Бушовка», 2020



Результат

Содержание белка выросло.
Повысилась ли сыропригодность?



Результат

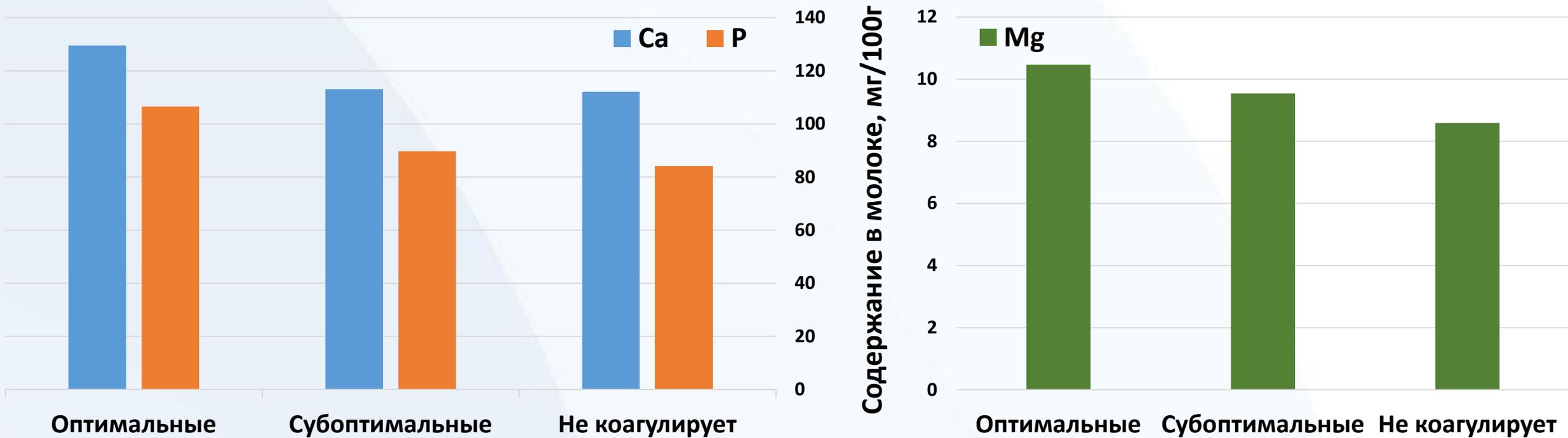
Содержание белка выросло.
Повысилась ли сыропригодность?

Вроде бы должна...
Казеин же вырос!



Чем больше казеина, тем лучше коагуляционные свойства
молока

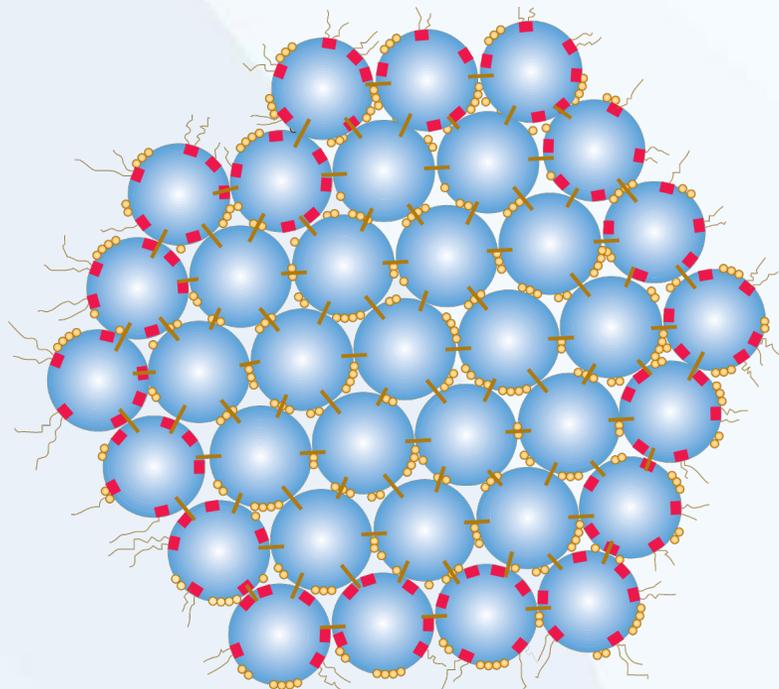
От чего ещё зависит сыропригодность?



Коагуляционные свойства молока (лактодинамография)



Структура казеина



● Субмицелла
Молекулярные цепи,
выходящие наружу

— Фосфат кальция

■ К-казеин

● Фосфатные группы ($-\text{PO}_4$)

Rollema, 1992

Значит, чем больше казеина в молоке, тем больше должно быть Са и Р?

Увы, не всегда...



Содержание общего кальция в молоке,
мг/100г

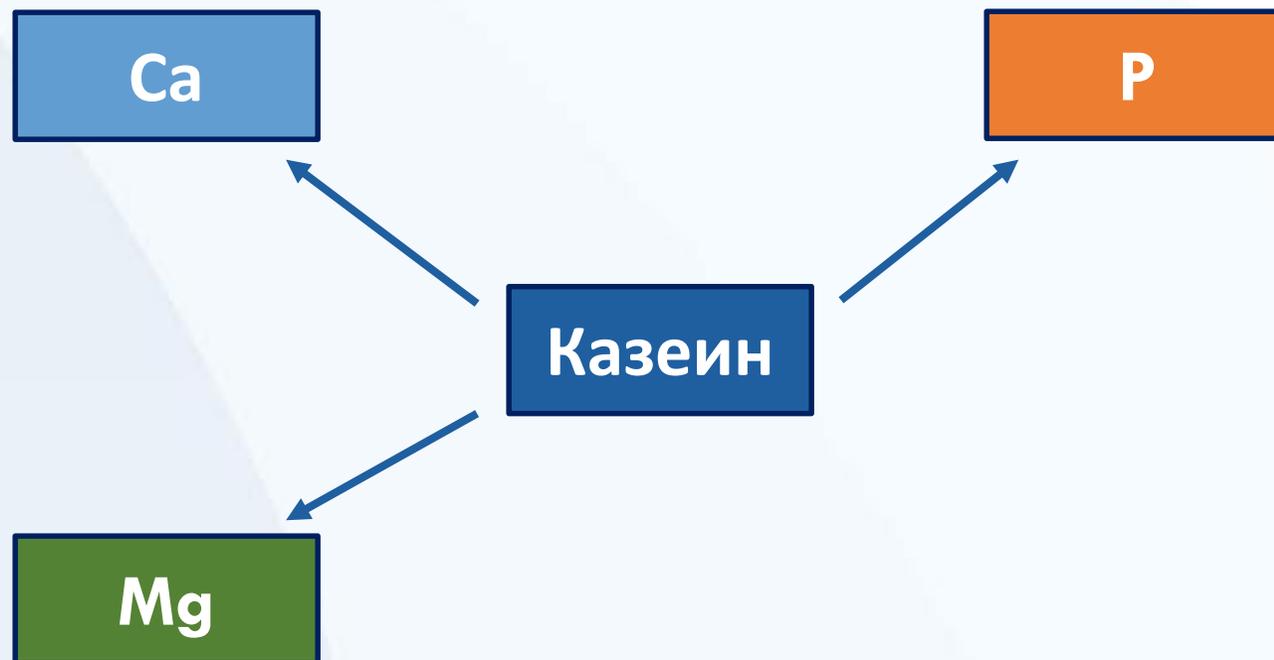


Массовая доля общего фосфора, %



Опыт ЖК «Бушовка», 2020

Всё несколько сложнее!



Всё несколько сложнее!



Всё несколько сложнее!



Кальций в рационе

IV АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ
«МОЛОКО РОССИИ»



Рекомендуемая норма

0,7-0,8% СВ

Превышение нормы ведёт к снижению усвояемости не только Ca, но и микроэлементов, особенно Zn и Se (NASEM 2021).

Фосфор в рационе



Рекомендуемая норма

0,35-0,40% СВ

Превышение нормы в рационе ведёт к снижению усвояемости (NASEM 2021).



Магний в рационе

Рекомендуемая норма

0,25-0,35% СВ

Усвояемость ухудшается при избытке калия (NASEM 2021).

Рекомендуемая норма калия – 1,0-1,5% СВ

Витамин D в рационе

IV АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ
«МОЛОКО РОССИИ»



Рекомендуемая норма

30-40 тыс. МЕ/сут.

IV АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ «МОЛОКО РОССИИ»



Спасибо за внимание!