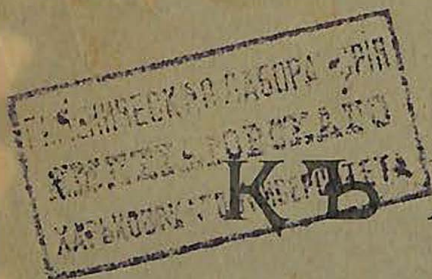


Изъ физиолого-химической лабораторіи  
Императорскаго Харьковскаго Университета



# КЪ ХИМІИ

ПЛАСТЕИНОВЪ.

МАТЕРІАЛЫ КЪ ИЗУЧЕНІЮ ПРОДУКТОВЪ

РАСЩЕПЛЕНІЯ КАЗЕИНОВАГО ПЛАСТЕИНА.

ДИССЕРТАЦІЯ

на степень магистра фармаціи

Л. Е. Розенфельда.

ХАРЬКОВЪ.

Типографія и Литографія Н. В. Петрова.

Рыбная улица, д. № 32.

1906.

БИБЛИОТЕКА  
Кафедры Общей Гистологии  
1-го Харьковского Медицинского Института

Изъ физиолого-химической лабораторіи  
Императорскаго Харьковского Университета.

# КЪ ХИМІИ ПЛАСТЕИНОВЪ.

МАТЕРІАЛЫ КЪ ИЗУЧЕНІЮ ПРОДУКТОВЪ  
РАСЩЕПЛЕНІЯ КАЗЕИНОВАГО ПЛАСТЕИНА.

ДИССЕРТАЦІЯ  
на степень магистра фармаціи  
Л. Е. Розенфельда.

Переучет  
1966 г.

ХАРЬКОВЪ.



Типографія и Литографія Н. В. Петрова.  
Рыбная улица, д. № 32.



1906.

1013

1950

11 НОЯ 2012

Лекція

Печатано съ надлежащаго разрѣшенія.

# ОГЛАВЛЕНІЕ.

## Историческая часть.

	стр.
Глава I.—Всасываніе бѣлковъ и продуктовъ ихъ распада. Новѣйшія воззрѣнія о синтезѣ бѣлковъ	1—19
Глава II.—Дальнѣйшая судьба всосаннаго „пептона“. Регенерация бѣлка . . . . .	9—12
Глава III.—Мѣсто регенерации . . . . .	12—17
Глава IV.—Процессъ образованія пластеиновъ и ихъ свойства . . . . .	18—40
Глава V.—Критическій обзоръ литературныхъ данныхъ	41—49

## Экспериментальная часть.

Глава VI.—Приготовленіе казеина. Приготовленіе и очистка пластеина. Отношеніе пластеина къ горячему алкоголю. Элементарный анализъ пластеина . . . . .	50—60
Глава VII.—Качественное изслѣдованіе продуктовъ расщепленія пластеина. Открытіе аргинина, гистидина и лизина. Изслѣдованіе амидокислотной фракціи . . . . .	61—94
Глава VIII.—Количественное распределеніе азота въ пластеинѣ . . . . .	96—105
Глава IX.— <b>Выводы</b> . . . . .	106—115

02869

Харк. Мед. Институт  
НАУКОВА БІБЛІОТЕКА

## Историческая часть.

### I.

Къ числу наиболее интересныхъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ наиболее запутанныхъ и темныхъ вопросовъ физиологической химіи принадлежитъ вопросъ о судьбѣ въ организмѣ принимаемыхъ въ пищу бѣлковъ. И если вообще, не смотря на труды нѣсколькихъ поколѣній заступо выдающихся химиковъ, наши свѣдѣнія о химической природѣ бѣлковъ являются весьма недостаточными, то это еще въ большей степени относится къ тѣмъ разнообразнымъ превращеніямъ, которыя претерпѣваетъ бѣлковое тѣло съ момента вступленія его въ желудочнокишечный каналъ до своей полной ассимиляціи съ тканями организма. При этомъ процессы протеолитическіе оказываются гораздо болѣе изученными, чѣмъ трудные для изслѣдованія процессы протеосинтетическіе.

Начиная съ 1847 года, когда Mialhe<sup>1)</sup> первый описалъ своеобразные продукты перевариванія бѣлковъ, названные имъ альбуминовой, наши свѣдѣнія о протеолитическихъ процессахъ все расширялись, и въ настоящее время мы уже болѣе или менѣе знакомы съ цѣлымъ рядомъ продуктовъ воздѣйствія различныхъ пищеварительныхъ соковъ на бѣлковыя тѣла. Гораздо слабѣе наши познанія относительно усвоенія бѣлковъ. Вопросъ объ усвоеніи бѣлковъ въ свою очередь слагается изъ вопросовъ о всасываніи бѣлковъ (resp. продуктовъ ихъ распада) изъ полости желудочно-кишечнаго канала и изъ вопроса

<sup>1)</sup> Mialhe— „Mem. sur la digestion et l'assimilation de matières albuminoïdes“ 1847.

объ ассимиляции ихъ съ тканями организма. Постараюсь, насколько это мнѣ доступно, освѣтить эти вопросы съ точки зрѣнія ихъ историческаго развитія.

До Mialhe'я предполагали, что дѣйствиельно желудочнаго сока бѣлки переводятся въ растворимое состояніе и въ такомъ видѣ всасываются. Послѣ того, какъ Lehmann<sup>1)</sup> выдѣлилъ продуктъ, названный имъ «пептономъ» и указавъ приблизительную разницу между «пептономъ» и нативнымъ бѣлкомъ, Mulder'у<sup>2)</sup> удалось при помощи желудочнаго сока превратить бѣлокъ полностью въ «пептонъ». Онъ утверждалъ, что резорпція должно предшествовать пептонизированію и что пептонизированіе является необходимымъ фактомъ для всасыванія бѣлковыхъ веществъ. Между тѣмъ, какъ рядъ умныхъ присоединился къ гипотезѣ Mulder'а, другіе во главѣ съ Brücke<sup>3)</sup> отрицали необходимость пептонизации для всасыванія бѣлковъ, говоря, что они могутъ всасываться, какъ таковыя. Это въ сворѣ имѣло огромное принципиальное значеніе, такъ какъ при наличности всасыванія «пептоновъ»<sup>4)</sup> изъ желудочно-кишечнаго канала, необходимо было признать и регенерацию ихъ въ бѣлковыя тѣла организма, или же дальнѣйшее ихъ распаденіе на продукты, уже не дающіе биуретовой реакціи. Конечно, то или другое можетъ имѣть мѣсто только въ томъ случаѣ, если всасанный «пептонъ» не будетъ выдѣляться съ мочей. При этомъ, если введенный въ желудочно-кишечный каналъ «пептонъ» не только всасывается, но и можетъ замѣнить собою въ качествѣ питательнаго матеріала бѣлокъ, то какъ необходимый выводъ изъ этого факта слѣдуетъ признать

1) Lehmann—„Lehrbuch der Physiologischen Chemie“ 1857.

2) Mulder—Die Peptone (Arch. d. Höl.—Beitr. z. Natur. und Heilkunde 1853. Bd. 2).

3) „Ueber die Peptontheorien und die Aufsaugung der eiweissartigen Substanzen“. Sitzberichte der Wiener Acad. d. Wissenschaft Bd. 59—1869.

4) Вездѣ, гдѣ это не оговорено особо, подъ словомъ „пептонъ“ подразумѣвается смѣсь продуктовъ перевариванія, состоящая изъ альбумозъ и истинныхъ пептоновъ.

возможность регенерации всасаннаго «пептона» въ бѣлокъ. Если же «пептонъ», хотя и всасывается, но замѣнить бѣлка не можетъ, то придется признать, что онъ подвергается въ организмѣ дальнѣйшему распаденію.

На основаніи этихъ соображеній и былъ предпринятъ многими авторами цѣлый рядъ исследованийъ съ цѣлью выяснить питательную цѣнность «пептона». Нужно замѣтить, что этими исследованиями преслѣдовалась и важная практическая цѣль, такъ какъ если бы усвояемость «пептона» была окончательно доказана, то этимъ самымъ медицина приобрѣла бы превосходное питательное средство для лицъ съ ослабленною пищеварительною дѣятельностью.

Однимъ изъ первыхъ исследователей, заявившихъ вопросомъ о возможности резорпціи «пептона», какъ питательнаго средства, былъ Plosz, который воспроизвелъ въ 1874 г.<sup>1)</sup> неопубликованные опыты Sanders-Ezn'a. Отвѣтъ на поставленный вопросъ получился положительный. Молодое животное не только хорошо переносило полное отсутствіе бѣлковъ въ пищѣ и замѣну ихъ «пептономъ», но увеличивалось въ размѣрахъ и вѣсѣ. При этомъ ни въ мочѣ, ни въ калѣ доказать присутствіе «пептона» не удалось. Въ томъ же году Maly<sup>2)</sup> произвелъ рядъ опытовъ, которые также привели его къ заключенію, что «пептонъ» является питательнымъ матеріаломъ, вполне замѣняющимъ бѣлокъ. Въ послѣдующіе годы опыты съ кормленіемъ «пептономъ» были производимы Adamkewicz'емъ<sup>3)</sup>, Ellinger'омъ<sup>4)</sup>, Pollitzer'омъ<sup>5)</sup>, Gerlach'омъ<sup>6)</sup> и др. Эти опыты, дававшіе всегда накопленіе азота при пептонной пищѣ, были подтверждены цѣлымъ рядомъ клиническихъ изслѣ-

1) Pflüger's Arch. Bd. IX s. 323 (1874).

2) Maly—Pflüger's Arch. Bd. IX s. 585 (1874).

3) Die Natur und der Nährwerth. des. Peptons. Berl. 1877 Virchow's Arch. 75 (1879).

4) Zeitschr. f. Biol. Bd. 33—1886.

5) Pflüg. Arch. Bd. 37—1886.

6) См. Deiters. (слѣд. стр.)

дованій и опытовъ надъ здоровыми людьми. Таковы работы Pfeifer'a <sup>1)</sup>, Deiters'a <sup>2)</sup>, Ganz'a <sup>3)</sup>, Munk'a <sup>4)</sup>, Ewald'a, Gumlich'a <sup>5)</sup> и др. Тѣмъ не менѣе перѣдко въ литературѣ раздавались голоса, высказывавшіеся противъ возможности замѣны бѣлка, какъ питательнаго матеріала, «пептономъ». Изъ послѣднихъ работъ такого рода укажу на статью F. Voit'a <sup>6)</sup>, котораго горячо поддерживалъ Nencki <sup>7)</sup>. Нужно однако замѣтить, что отрицательные результаты, полученные нѣкоторыми авторами при кормленіи «пептономъ», можно объяснить непригодностью употребленныхъ ими препаратовъ, вродѣ «пептона Witte», который помимо своего неприятнаго вкуса, вызываетъ еще тяжелое расстройство кишечника.

Во всякомъ случаѣ вопросъ о питательномъ значеніи «пептона» окончательно рѣшеннымъ считать нельзя, хотя мнѣ лично кажется, что исключительно пептонное питаніе врядъ ли можетъ найти себѣ оправданіе въ экспериментальныхъ работахъ, произведенныхъ различными авторами. Прежде всего нужно принять во вниманіе, что не вся масса принятыхъ въ пищу бѣлковъ подвергается пептонизаціи. Такъ, напримѣръ, Schmidt—Mülheim <sup>8)</sup> находилъ въ желудкѣ собакъ, которыхъ кормили мясомъ, еще черезъ 9 часовъ часть его неразвѣренной, а равно и просто еще растворенный бѣлокъ, хотя постоянно присутствовали и альбумозы. Новѣйшіе опыты Ellenberger'a и Hofmeister'a <sup>9)</sup> подтвердили эти результаты. Они кормили свиней лошадинымъ мясомъ послѣ того, какъ эти животныя въ теченіе 7-ми дней получали сво-

<sup>1)</sup> Berlin. Klinisch. Wochenschr. 1885 № 30.

<sup>2)</sup> Ueber die Ernährung mit Albumose—Pepton Diss. Berl. 1892.

<sup>3)</sup> Eine Fütterungsversuch mit Paol'schem Glutinpepton Diss. Erlangen 1894.

<sup>4)</sup> Deutsch. Medic. Woch. 1889 Therapeut. Monat. 1888.

<sup>5)</sup> Berlin. Klinisch. Wochenschr. 1890.

<sup>6)</sup> Münch. Medic. Wochenschr. 1899 № 6, Maly's Jahresb. 1899 s. 753.

<sup>7)</sup> Maly's Jahresber. Bd. XXIX s. 753 (1899).

<sup>8)</sup> Du Bois Arch. 1879 s. 39.

<sup>9)</sup> Du Bois Arch. 1890 s. 280.

бодную отъ азота пищу. Эти животныя были убиты въ различные часы послѣ принятія пищи. Въ желудкѣ и тощей кишкѣ былъ опредѣленъ какъ неразвѣренный, такъ и растворенный бѣлокъ, а также альбумозы и пептоны. Оказалось, что даже 12 часовъ спустя въ желудкѣ оставалась часть мяса совершенно неизмѣненной. Съ другой стороны доказано, что бѣлокъ можетъ всасываться, какъ таковой, не говоря уже о синтонинѣ, Voit и Bauer <sup>1)</sup> вносили растворенный бѣлковыя тѣла, а именно—миозинъ или синтонинъ изъ бычачьяго мяса, а также альбуминатъ изъ яичнаго бѣлка въ перевязанныя съ двухъ сторонъ петли тощей кишки собаки. Изъ этихъ петель предварительно были удалены по возможности ферменты, такъ что пептонизація въ нихъ (по крайней мѣрѣ быстро и въ широкихъ размѣрахъ) не могла происходить. Въ этихъ петляхъ, въ которыхъ, между прочимъ, двѣ въ какое время нельзя было обнаружить и слѣдовъ альбумозъ и пептоновъ, бѣлковыя тѣла всасывались въ теченіе 1—4 часовъ. Такіе-же результаты получили Czerny и Latschenberger <sup>2)</sup>, вносяшіе бѣлковыя тѣла въ тщательно промытыя кишечныя фистулы у людей или животныхъ, гдѣ совершенно исключался доступъ пищеварительныхъ ферментовъ въ данный отрѣзокъ кишки. Eichhorst <sup>3)</sup> впрыскивалъ per anum разныя растворенныя бѣлковыя вещества и нашелъ, что они всасывались слизистой оболочкой толстой кишки. Контрольные опыты Eichhorst'a <sup>4)</sup> доказали кромѣ того, что въ толстой кишкѣ не происходитъ замѣтной пептонизаціи бѣлковъ. <sup>5)</sup> Точно также въ упомянутыхъ выше опытахъ Ellenberger'a и Hofmeister'a оказалось, что черезъ

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Biolog. Bd. 5 s. 562 (1869).

<sup>2)</sup> Wierh. Arch. Bd. 59 s. 161 (1874).

<sup>3)</sup> Pflügers. Arch. Bd. 4 s. 570 (1871) Maly's Jahresb. I—201.

<sup>4)</sup> l. c. 582.

<sup>5)</sup> Впрочемъ Maly (Pflug. Arch. Bd. 9 s. 585) замѣчаетъ, что и здѣсь нельзя отрицать возможности предварительной пептонизаціи, такъ какъ, напримѣръ, опытами Eichwald'a (Beitr. z. Chem. d. gewebebildenden Substanzen Berl. 1873) доказано широкое распространеніе пептонизаціи въ тканяхъ организма.

2 часа 25% принятого мяса исчезало изъ кишечника, тогда какъ только 3% принятого мяса были обнаружены въ видѣ альбумозъ и пептоновъ<sup>1)</sup>. Въ повѣйшее время М. Ascoli, L. Viganò и Moreschi показали<sup>2)</sup>, что бѣлки не только могутъ всасываться въ желудочно-кишечномъ каналѣ, но и могутъ быть во время пищеваренія доказаны въ крови, какъ таковые. Хотя экспериментальныя данныя и приводятъ насъ къ убѣжденію, что бѣлки могутъ всасываться и какъ таковые, безъ предварительной пептонизаціи<sup>3)</sup>, тѣмъ не менѣе нужно признать, что при нормальныхъ условіяхъ большая часть бѣлка подвергается пептонизаціи, а слѣдовательно, должна всасываться въ видѣ «пептоновъ». Такъ, напримѣръ, Schmidt-Mülheim<sup>4)</sup> нашелъ, что во время перевариванія количество просто раствореннаго бѣлка относится къ количеству «пептона» приблизительно, какъ 1 : 1,4—2,0; (при оцѣнкѣ этихъ цифръ не нужно забывать, что «пептонъ» всасывается гораздо быстрѣе бѣлка, и для приблизительнаго опредѣленія размѣровъ пептонизаціи нужно, слѣдовательно, значительно увеличить второй членъ отношенія). Изъ вышесказаннаго между прочимъ явствуетъ, что исключительно пептоное питаніе не можетъ имѣть raison d'être, такъ какъ животный организмъ, вѣроятно, употребляетъ для питанія своихъ тканей не только переваренный бѣлокъ, но и известное количество бѣлка болѣе или менѣе неизмѣннаго. Къ этому нужно прибавить, что кромѣ неизмѣннаго бѣлка и «пептона» изъ желудочно-кишечнаго канала, вѣроятно, всасываются также и кристаллическіе продукты, образующіеся тамъ путемъ глубокаго расщепленія бѣлковъ.

1) Последнее обстоятельство можетъ быть объяснено, впрочемъ, и тѣмъ, что образовавшіеся «пептоны» уже успѣли всасаться.  
 2) Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 39 s. 283.  
 3) Впрочемъ Неймейстеръ въ своемъ учебникѣ физиол. химіи говоритъ (СПБ. 1904 г.), что вопросъ о томъ, всасался ли исчезнувшій изъ кишечника бѣлокъ, какъ таковой, или же въ видѣ альбумозъ или пептоновъ, не можетъ подлежать никакой проверкѣ — (ч. I стр. 305).  
 4) Arch. f. Anatom. u. Physiol. 1879.

Еще въ 1856 году Kölliker и Müller<sup>1)</sup> нашли въ кишечникѣ тирозинъ и лейцинъ. Kühne<sup>2)</sup> и Scheridan-Lea<sup>3)</sup> нашли, что количество образующагося въ кишечникѣ тирозина и лейцина довольно значительно. Наоборотъ, Schmidt-Mülheim<sup>4)</sup> находить, что «образованіе кристаллическихъ продуктовъ бѣлка при физиологическихъ условіяхъ настолько незначительно, что о превращеніи и всасываніи сколько-нибудь значительныхъ количествъ бѣлка въ формѣ кристаллическихъ тѣлъ не можетъ быть и рѣчи».

Въ 1902 году Kutscher и Seemann<sup>5)</sup> опубликовали изслѣдованіе, въ которомъ они приходятъ къ выводу, что при нормальныхъ условіяхъ значительная часть бѣлка расщепляется въ тонкихъ кишкахъ при дѣйстви трипсина до образованія кристаллическихъ продуктовъ, изъ которыхъ имъ удалось выдѣлать лейцинъ, тирозинъ, лизинъ и аргининъ.

Conheim<sup>6)</sup> нашелъ, а Салазкинъ подтвердилъ,<sup>7)</sup> что открытый Conheim'омъ въ слизистой оболочкѣ тонкихъ кишекъ ферментъ «эрепсинъ» также расщепляетъ альбумозы, амфопептоны, казеинъ, протамины и гистоны съ образованіемъ кристаллическихъ продуктовъ.

Основываясь на присутствіи нѣкоторыхъ кристаллическихъ продуктовъ, авторы эти высказали предположеніе, что бѣлокъ расщепляется въ организмѣ полностью<sup>8)</sup>.

Въ самое-же послѣднее время доказано трудами Fischer'a и Abderhalden'a<sup>9)</sup>, что присутствіе кристаллическихъ продуктовъ не служитъ вовсе доказательствомъ полнаго расщепленія

1) Verhandlung f. Physiol. Medic. Gesellschaft in Würzburg Bd. 6 s. 507.  
 2) Virch. Arch. Bd. 39 s. 155.  
 3) Malys Jahresber. 1890 s. 247.  
 4) Du Bois Arch. 39—1879.  
 5) Zeitschr. f. Physiol.-Chem. Bd. 34, s. 528.  
 6) Zeitschr. f. Physiol.-Chem. Bd. 33, s. 451 и Bd. 35, s. 134.  
 7) Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 35, s. 419.  
 8) Что касается дальнѣйшей судьбы образующихся въ кишечникѣ кристаллическихъ продуктовъ, то вопросъ этотъ пока надо считать открытымъ.  
 9) E. Abderhalden Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 44, s. 17.

бѣлковой молекулы, такъ какъ, какъ показали эти авторы, при дѣйстви протеолитическихъ ферментовъ на бѣлки, отъ нихъ отщепляется нѣкоторое полипептидopodobное тѣло, не расщепляющееся даже при самомъ продолжительномъ дѣйстви трипсина.

Въ 1902 году вышла работа Loewi<sup>1)</sup>, который пришелъ къ выводу, что животное синтетически образуетъ бѣлокъ изъ продуктовъ конечнаго распада бѣлковъ. Работа эта, однако, считается многими не вполне доказательной. Kutscher и Seemann<sup>2)</sup> констатировали превращеніе кристаллическихъ продуктовъ уже въ кишечной стѣнкѣ, но не указали на характеръ этого превращенія. Далѣе они выдѣлили<sup>3)</sup> изъ слизистой оболочки тонкихъ кишекъ тѣло, не дававшее бѣуретовой реакціи, но расщеплявшееся при дѣйстви кипящей сѣрной кислоты съ образованіемъ лейцина, и высказали предположеніе, что это тѣло является, быть можетъ, первымъ продуктомъ синтеза, образующимся въ кишечной стѣнкѣ изъ всасанныхъ кристаллическихъ продуктовъ.

Немного поздиѣ Lesser<sup>4)</sup>, примѣнявшій для кормленія фибринъ, переваренный трипсиномъ, пришелъ къ выводамъ, противоположнымъ выводамъ Loewi, между тѣмъ какъ Henderson и Dean<sup>5)</sup> пришли къ тѣмъ же результатамъ, какъ и Loewi.

Aberhalden и Ropa<sup>6)</sup>, производившіе свои опыты надъ мышами, нашли, что продукты глубокаго перевариванія казеина, столь же способны поддерживать жизнь животныхъ, какъ и неизмѣненный казеинъ.

Въ 1905 году появилась работа Henriques'a и Hansen'a<sup>7)</sup>, кормившихъ крысъ различными продуктами перевариванія бѣлковъ. При этомъ оказалось, что «пептонъ Witte» обуслови-

1) Centralbl. f. Physiolog. Bd. XV, s. 590.

2) l. c. 543.

3) Zeitschr. f. Physiol. Chemie Bd. 35, s. 432.

4) Zeitschr. f. Biol. Bd. 45, N. F. 17, s. 497.

5) American. journal of. Physiology Bd. IX, s. 386.

6) Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 42, s. 528.

7) Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 43, s. 417.

валъ значительное накопленіе азота въ организмѣ, сопровождавшееся увеличеніемъ вѣса тѣла; питаніе продуктами продолжительнаго воздѣйствія трипсина+эрепсина также давало возможность поддерживать азотистое равновѣсіе и даже накопять въ тѣлѣ животнаго азотъ; осаждая продукты трипсиноваго+эрепсиноваго перевариванія фосфовольфрамовой кислотой, авторы нашли, что продукты, неосаждаемые этой кислотой, способны поддерживать азотистое равновѣсіе. То же дѣйствіе оказалось присущимъ также части продуктовъ трипсиноваго+эрепсиноваго перевариванія, растворимой въ алкогольѣ. Продукты глубокаго расщепленія казеина дѣйствиемъ кислотъ оказались неспособными возмѣщать потерю азота организмомъ.

Не останавливаясь болѣе на вопросѣ объ усвоеніи различныхъ продуктовъ, образующихся въ желудочно-кишечномъ каналѣ путемъ расщепленія бѣлковъ, я буду имѣть въ виду при дальнѣйшемъ изложеніи только продукты, являющіеся результатомъ желудочнаго пищеваренія. Эти не вполне изученные продукты, извѣстные подъ именемъ «пептона», представляютъ изъ себя смѣсь альбумозъ, пептоновъ (истинныхъ) и пептоидовъ<sup>1)</sup>. При этомъ мы будемъ разсматривать всѣ эти продукты въ совокупности, чтобы такимъ образомъ болѣе приблизиться къ условіямъ, имѣющимъ мѣсто въ нормальномъ желудкѣ.

## II.

Признаніе того факта, что большая часть принимаемыхъ въ пищу бѣлковъ всасывается только послѣ предварительной пептонизаціи, влечетъ за собою вопросъ о дальнѣйшей судьбѣ всасаннаго «пептона». Что, будучи всасанъ, онъ не подвергается дальнѣйшему распаденію, а усваивается организмомъ,

1) Последнимъ названіемъ обозначается еще мало изученный рядъ тѣлъ, не дающихъ бѣуретовой реакціи, но болѣе сложныхъ, чѣмъ моно и діамидокислоты.

явствуетъ ужъ изъ того, что «пептонъ» во всякомъ случаѣ является питательнымъ матеріаломъ, въ значительной степени возмѣщающимъ потерю азота организмомъ. Если-же это такъ, если «пептовъ» способенъ возстановивать изнашивающіяся ткани, то приходится признать, что онъ способенъ регенерироваться въ бѣлковыя тѣла, составляющія эти послѣдніе. Уже Kühne, Maly и другіе считали возможной регенерацію «пептона» въ бѣлокъ. Опыты доказали эту возможность. Первый Henninger<sup>1)</sup>, являясь защитникомъ теоріи гидротитического происхожденія «пептоновъ», попытался отнять элементы воды отъ «пептона», употребляя въ качествѣ дегидратирующаго средства уксусный ангидридъ. Смѣсь изъ 25 частей ангидрида на 10 частей «пептона» нагрѣвалась въ теченіе часа до 80°. По окончаніи реакціи большая часть ангидрида и кислоты отгонялась въ вакуумъ, остатокъ растворялся въ водѣ и подвергался діализу. Полученный растворъ давалъ осадокъ при кипяченіи, при дѣйствіи HNO<sub>3</sub>, желтой кровяной соли и уксусная кислота. При нейтрализаціи раствора выпадало вещество, растворимое въ щелочи. Изъ этого послѣдняго раствора вещество вновь осаждалось при нейтрализаціи, но лишь въ томъ случаѣ, если для растворенія было употреблено небольшое количество щелочи. Въ противномъ случаѣ выпаденія при нейтрализаціи не замѣчалось. Hofmeister<sup>2)</sup>, нагрѣвая «пептонъ» въ теченіе нѣсколькихъ часовъ до 140° или болѣе краткое время до 160°—170°, получилъ тѣло, дававшее бѣлковыя реакціи, растворявшееся въ щелочахъ и кислотахъ и не растворявшееся въ разведенныхъ солевыхъ растворахъ. Изъ раствора соды полученное имъ тѣло осаждалось азотной кислотой, солями металловъ, концентрированнымъ растворомъ хлористаго натра и т. д. Wittich и Kohn<sup>3)</sup>, подвергая электролізу растворъ «пептона» въ сѣрной кислотѣ, наблюдали на

отрицательномъ полюсѣ выдѣленіе хлопьевъ бѣлаго тѣла. Poehl<sup>1)</sup> достигалъ превращенія «пептона» въ бѣлокъ дѣйствіемъ болѣе слабыхъ водоотнимающихъ агентовъ, каковы алкоголь и нѣкоторыя среднія соли. Neumeister<sup>2)</sup> нагрѣваніемъ до 200° сухого порошка дейтероальбумозы получалъ протомальбумозу, а также своеобразное бѣлковое тѣло, сходное съ тѣломъ, полученнымъ Hofmeister'омъ. Это тѣло растворяется при продолжительномъ нагрѣваніи въ 20% содовомъ растворѣ; изъ раствора осаждается при пейтрализаціи; въ избыткѣ кислоты вещество вновь растворяется. Въ азотной кислотѣ оно не растворимо; при нагрѣваніи осадка, полученнаго дѣйствіемъ азотной кислоты на холоду, вещество переходитъ въ свернутое состояніе. Растворъ вещества въ соляной кислотѣ осаждается при насыщеніи хлористымъ натромъ, равно какъ и при прибавленіи небольшого количества желтой кровяной соли. Вещество даетъ біуретовую реакцію съ розовымъ оттѣнкомъ. Гетероальбумоза при нагрѣваніи до 200° даетъ подобное же бѣлковое тѣло. Лавровъ<sup>3)</sup>, повторившій опыты сушенія различныхъ продуктовъ перевариванія бѣлковъ при 130°—110°—100°, наблюдалъ во всѣхъ случаяхъ болѣе или менѣе полное выдѣленіе взятыми ими веществами конституціонной воды и превращеніе ихъ въ менѣе гидратированные продукты, ближе стоящіе къ нативному бѣлку. При этомъ онъ нашелъ<sup>4)</sup>, что только продукты перевариванія, осадимые сѣрниокислымъ аммоніемъ, способны регенерироваться при нагрѣваніи, не осадимые же этой способностью не обладаютъ. Вышеописанные опыты, равно какъ и нѣкоторые другіе, здѣсь не приведенные, съ нѣкоторымъ вѣроятіемъ доказываютъ, что продукты перевариванія бѣлка могутъ при тѣхъ или другихъ

<sup>1)</sup> Poehl. — „Ueber d. Vorkommen und Bildung des Peptons“ Derpat 1882.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Biolog. 23—1887.

<sup>3)</sup> „О химизмѣ пептического и триптического перевариванія бѣлковъ“. СПб. 1897.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 26.

<sup>1)</sup> Comptes rendus 86 (1878).

<sup>2)</sup> Arch. exper. Pathol. u. Pharmacol. Bd. 19, s. 33. В. 20.

<sup>3)</sup> См. Poehl. (слѣд. стр.)

условіяхъ регенерироваться въ бѣлокъ, или другія, близко стоящія къ нему тѣла. При этомъ нужно, конечно, предположить, что при регенеративныхъ процессахъ наряду съ дегидратацией происходитъ и синтезъ, причемъ различныя составныя части «пептона» соединяются между собою химически, и пептонъ, представляющій изъ себя механическую смѣсь, превращается такимъ образомъ (весь или только нѣкоторая часть) въ химическое однородное бѣлковое или бѣлкоподобное тѣло.

### III.

Гдѣ же происходитъ эта регенерация въ организмѣ? Всасывается ли «пептонъ», какъ таковой, и только ужъ въ крови регенерируется тѣмъ или инымъ способомъ въ то или другое бѣлковое тѣло, или онъ регенерируется еще въ пищеварительномъ каналѣ и въ такомъ видѣ всасывается? Возможенъ и такой случай, что «пептонъ» регенерируется въ нѣкоторое промежуточное бѣлковое тѣло, и это послѣднее, вступивъ въ кровь въ качествѣ, такъ сказать, «универсальнаго бѣлка», подвергается по мѣрѣ надобности тѣмъ или другимъ измѣненіямъ, сообразно съ характеромъ тѣхъ бѣлковыхъ тѣлъ, въ которыя оно должно превратиться.

Plosz и Gyergyai <sup>1)</sup> вводили въ желудокъ собакъ, не кормленныхъ въ продолженіи 48 час., «пептонъ», и затѣмъ въ теченіе 1—4 час., послѣ того какъ большая часть раствора была всасана, изслѣдовали кровь различныхъ органовъ, мышцы, печень, лимфу на содержаніе въ нихъ «пептоновъ». Они констатировали большое содержаніе «пептоновъ» въ крови брыжжечныхъ венъ, меньшее содержаніе въ печени и слѣды въ крови воротной вены и сонной артеріи. При впрыскиваніи въ кровь «пептоны», впрыскиваемые медленно, переносились животными хорошо; впрыснутые же болѣе быстро или въ не-

<sup>1)</sup> Pflüger's Arch. 536—(1875).

большомъ количествѣ воды, они вызывали измѣненіе красныхъ кровяныхъ шариковъ и появлялись въ мочѣ въ теченіе первыхъ часовъ; по истеченіи же 4—5 часовъ они исчезали въ крови и мочѣ и не были уже находимы ни въ одномъ органѣ. «Пептоны», пропущенныя съ дефибринированной кровью черезъ различные органы, исчезали. Plosz и Gyergyai приписываютъ способность измѣнять «пептоны» — печени и мышцамъ. Они пришли къ заключенію, что «пептоны» быстро измѣняются въ организмѣ, такъ что нельзя высказаться опредѣленно, тотчасъ ли они превращаются въ бѣлки, или же предварительно подвергаются различнымъ измѣненіямъ, и бѣлковая молекула возстановляется, ассимилируя составныя части «пептона» и другія вещества. Совершенно другіе результаты получилъ Schmidt-Müllheim <sup>1)</sup>: онъ нашелъ, что «пептонъ» отсутствуетъ въ крови воротной вены, введенный же въ кровь почти моментально исчезаетъ. Далѣе, онъ нашелъ, что впрыскиваніе «пептона» дѣйствуетъ ядовито, дѣлая кровь несвертывающейся и понижая тонусъ сосудовъ. Согласно выводамъ Schmidt-Müllheim'a ни печень, ни сосудистая система стѣнокъ кишечнаго канала не служатъ мѣстомъ измѣненія «пептона». Hofmeister <sup>2)</sup> въ своихъ многочисленныхъ работахъ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: кровь лишена возможности ассимилировать «пептонъ». «Пептонъ», ядовитый при непосредственномъ введеніи его въ кровь, перелъ своимъ вступленіемъ изъ кишечнаго канала въ кровообращеніе испытываетъ измѣненіе, которое дѣлаетъ его индифферентнымъ и предохраняетъ отъ перехода въ мочу. Это измѣненіе заключается въ соединеніи «пептона» съ лейкоцитами, которые, по мнѣнію Hofmeister'a, при питаніи организма бѣлками играютъ роль аналогичную роли красныхъ кровяныхъ шариковъ при дыханіи, являясь пере-

<sup>1)</sup> Pflüg. Arch. 1879, s. 39, Arch. f. Anatom. u. Physiol 1879, s. 39 1880—s. 33.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. V, s. 127, P'd. VI, s. 51 и 69. Arch. Exper. Pathol. u. Pharmak XIX—I, XX—291 и др.

носчиками «пептона», подобно тому, как эритроциты являются переносчиками кислорода. Несостоятельность этой теории была доказана Heidenhain'ом<sup>1)</sup>, который высказал предположение, что местом регенерации «пептона» нужно считать эпителиальный слой слизистой оболочки желудка<sup>2)</sup>. Впрочем, еще раньше Ott<sup>3)</sup> сделал наблюдение, что в желудочно-кишечном канале живых или только что убитых животных образуется, по видимому, из введенного в желудок «пептона» особая форма белка, которую Ott принимает за серумглобулин. Это наблюдение было подтверждено Поповой<sup>4)</sup>.

В 1888 году Neumeister<sup>5)</sup>, пользовавшийся весьма точными методами, доказал, что в крови не находится ни следов пептонов, ни альбумоз, даже при обильном присутствии их в кишечном канале. Положение Neumeister'a доказывается еще данными о ядовитости «пептонов», введенных непосредственно в кровь. Кроме упомянутых уже исследованных Schmidt-Mülheim'a и др., позволю себе привести некоторые данные по этому вопросу за последнее десятилетие. Так, например, M. Matthes<sup>6)</sup> находит, что составной частью туберкулина Koch'a, вызывающей повышение температуры, являются альбумозы питательной среды. Также и E. Roncagliolo<sup>7)</sup> нашел, что «пептон», впрыснутый под кожу, действует совершенно аналогично туберкулину. Впрочем, не смотря на то, что, как оказалось, «пептон» действует вообще ядовито, особенно у туберкулезных, доказать его присутствие в моче после впрыскивания удалось очень

<sup>1)</sup> Pflüg. Arch. Bd. 43, s. 73.

<sup>2)</sup> По видимому первый указал на значение желудочно-кишечного канала в деле регенерации «пептона» в блоке Horre-Seyler (Pflüg. Arch. 7—399).

<sup>3)</sup> Du Bois. Arch. 1883, 1.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Biolog. № 7 (1889).

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Biolog. Bd. 24, s. 272 (1888).

<sup>6)</sup> Deutsch. Arch. f. Klin. Med. 54. 39 (1894).

<sup>7)</sup> Maly's Jahrb. XVII, s. 559 (1897).

редко. Ed. Soonez<sup>1)</sup>, работавший с изолированной дейтеро-альбумозой, констатирует, что она, подобно туберкулину, вызывает у туберкулезных и леuproных повышение температуры в язвах, не действующих на здоровых.

В 1900 году появилась, однако, работа Pick'a и Spiro<sup>2)</sup>, доказывающих, что альбумозы сами по себе не ядовиты, и что ядовитая составная часть «Peptonum» приимчивается к пепсинину даже к фибрину и таким образом переходит во все пептические продукты и фибринальбумозы. Чистые же альбумозы по мнению авторов, не ядовиты<sup>3)</sup>. Покопаясь в литературе, вызывающее лихорадку действие альбумоз также на примеси, еще не исследовано<sup>4)</sup>. Вместе с тем в последние годы снова выдвинулся вопрос о нахождении альбумоз в крови. Так, Embden и Knoor<sup>5)</sup> произвели ряд исследований, большинство которых обнаружило присутствие в крови альбумоз, и пришли таким образом к выводу, что «всасанный» кишечной стенкой альбумоз переходит в кровь, как таковыя. L. Langstein<sup>6)</sup>, исследуя найденное Zanetti в сыворотке бычьей крови тель, похожее на овомукул, нашел, что это тель вовсе неоднородно, но представляет из себя смесь альбумоз. При этом автор рассматривает их не как вторично образовавшиеся при свертывании продукты расщепления других протениновых тель крови, а как ее нормальную составную часть. Впрочем, Conheim<sup>7)</sup> считает

<sup>1)</sup> Maly's Jahrb. XIX, s. 941 (1899).

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 31, s. 235 (1900).

<sup>3)</sup> Впрочем, Pick и Spiro не были первыми исследователями в этом направлении. Так, например, Kühne и Politzer доказали неядовитость чистых протальбумоз и антипептона, Grosjean — неядовитость пептона Kühne и т. п. Pick'у же и Spiro принадлежит честь объединения всех фактов в одну стройную теорию, экспериментальному доказательству которой и посвящена упомянутая работа.

<sup>4)</sup> Conheim. Chem. des Eiweißkörper. Braunsch. 1904, s. 102.

<sup>5)</sup> Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. III—120 (1903).

<sup>6)</sup> Biochem. Centr. 1903, s. 221, Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. III—373.

<sup>7)</sup> l. c. — 101.

эти работы недоказательными. Во всякомъ случаѣ, если альбумозы и находятся въ крови, то въ крайне незначительномъ количествѣ, а, слѣдовательно, онѣ, вѣроятно, большей частью регенерируются уже въ желудочно-кишечномъ каналѣ<sup>1)</sup> или какъ таковыя, или въ кишкахъ послѣ предварительнаго дальнѣйшаго расщепленія. Это подтверждается многочисленными экспериментальными данными.

Такъ, напримѣръ, Salvioli<sup>2)</sup>, вводящій «пептонъ» въ кишку, живущую, благодаря искусственному кровообращенію, не могъ найти его въ вытекавшей венозной крови, между тѣмъ какъ «пептонъ», вводимый непосредственно въ кровь, въ ней не измѣнялся.

Hofmeister<sup>3)</sup> раздѣлялъ желудокъ собаки, убитой во время пищеваренія, на двѣ части, изъ которыхъ одна тотчасъ погружалась въ кипящую воду, а другая оставалась въ термостатѣ. При этомъ оказалось, что первая часть содержала гораздо больше «пептона», чѣмъ вторая, изъ которой «пептонъ» иногда совершенно исчезалъ. Такія же данныя получил Hofmeister<sup>4)</sup> и при опытахъ съ слизистой оболочкой тонкой кишки. Данныя, говорящія въ пользу регенерации альбумозъ въ слизистой оболочкѣ желудочно-кишечнаго канала были приводимы и Neumester'омъ<sup>5)</sup>. Въ новѣйшее время этимъ вопросомъ занялся К. Glaessner<sup>6)</sup>. Онъ указываетъ, что исчезновеніе «пептона» въ опытахъ Hofmeister'a и другихъ можно было бы объяснить не регенерацией его въ свертыва-

<sup>1)</sup> Это, конечно, не исключаетъ возможности въ которой регенерации и въ желудочно-кишечнаго канала, напримѣръ А. Meyer (Maly's Jahresber. XXX, s. 12. 1900) доказалъ, что при субилевральной гесп. субперитонеальной инъекціи альбумозъ и пептоновъ наблюдается только минимальное выдѣленіе ихъ съ мочей, а иногда этого выдѣленія не бываетъ совсѣмъ.

<sup>2)</sup> Du Bois—Reymond's Arch. 1890 Suppl. Bd. 95, s. 112.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 6, s. 51 (1881).

<sup>4)</sup> Arch. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. 19, s. 13.

<sup>5)</sup> Sitzungsber. d. Physik. med. Gesel. zu Würzburg 1889, s. 64. и Zeitschr. f. Biolog. Bd. 24, s. 272.

<sup>6)</sup> Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. B. 1, s. 328 (1902).

ющійся бѣлокъ, а, наоборотъ, распаденіемъ его на тѣла, не дающія уже болѣе біуретовой реакціи. Это объясненіе могло бы основываться на наблюденіяхъ падъ самоперевареніемъ органовъ, наблюденіяхъ, доказавшихъ, что переживающія гесп. умершія ткани обладаютъ способностью переводить бѣлки въ тѣла, не дающія уже біуретовой реакціи, т. е. за стадію пептола. Однако, опыты привели его къ заключенію, что въ слизистой оболочкѣ желудка дѣйствительно имѣеть мѣсто обратное превращеніе продуктовъ расщепленія бѣлковъ.

Conheim<sup>1)</sup>, производившій опыты со слизистой оболочкой тонкой кишки, доказываетъ, однако, что исчезновеніе біуретовой реакціи при дѣйствіи слизистой оболочки на «пептонъ» объясняется его распаденіемъ на обыкновенные конечные продукты гидролитическаго разложенія, и приписываетъ это дѣйствію особаго фермента — «эрепсина».

Разъясненіемъ противорѣчія между данными Conheim'a и Glaessner'a занялись Emden и Knoor<sup>2)</sup>, указавшіе между прочимъ, что методы, примѣнявшіеся Konheim'омъ были далеко не такъ точны, какъ методы, примѣняемые Glaessner'омъ. Весьма точные и остроумные методы Emden'a и Knoor'a привели ихъ къ неожиданнымъ заключенію, что свободная отъ трипсина слизистая оболочка тонкихъ кишекъ не способна ни регенерировать «пептонъ» въ свертывающійся бѣлокъ, ни разлагать его на продукты, не дающіе біуретовой реакціи. Такимъ образомъ былъ опять возобновленъ старый вопросъ о судьбѣ неизмѣненныхъ альбумозъ и о возможности всасыванія ихъ въ кровь.

БИБЛИОТЕКА  
Кафедры Общей Гигиены  
1-го Харьковского Медицинскаго Института

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 33, s. 451.

<sup>2)</sup> Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 3, s. 120 (1903).

## IV.

Обращаясь къ изученію натуры процесса образованія пластенинов<sup>1)</sup>, мы вступаемъ въ область физиологической химіи, открытую и разработанную почти исключительно трудами русскихъ изслѣдователей. Въ 1886 году А. Я. Данилевскій впервые высказалъ мысль, что регенерація «пептоновъ» является процессомъ ферментативнаго характера. Онъ же открылъ, что сычужный ферментъ обладаетъ способностью регенерировать «пептонъ» въ свертывающійся бѣлокъ. Это открытіе было подробнѣе разработано В. Н. Окуневымъ<sup>2)</sup>. Если къ раствору продуктовъ пепсиноваго или трипсиноваго

<sup>1)</sup> Справедливость требуетъ отмѣтить, что первый достигъ регенерации «пептоновъ» помощью физиологическихъ агентовъ—В. Михайловъ, сдѣлавшій въ 1886 году сообщеніе въ Русскомъ Физико-Химическомъ Обществѣ «объ условіяхъ превращенія пептона обратно въ бѣлокъ». Къ сожалѣнію, авторъ не опубликовалъ болѣе подробно своихъ изслѣдованій, такъ что вся честь открытія выпала на долю Данилевскаго и его ученика Окунева. Въ виду того, что, какъ это ни странно, ни Окуневъ въ своей диссертации, ни другіе изслѣдователи совершенно не упоминаютъ объ открытіи В. Михайлова, и только Завьяловъ и послѣ него Окуневъ въ своемъ докладѣ, относящемся къ 1901 г. (см. ниже), вскользь касаются его, позволю себѣ привести цѣликомъ все сообщеніе, какъ оно напечатано въ журналѣ Р. Ф. Х. О. (т. 18, стр. 391. 11 сентября 1886 г.). 1) «Крѣпкіе пептоновые растворы при подщелачиваніи и послѣдующемъ дигерированіи при температурѣ тѣла переходятъ въ растворы бѣлковаго характера, частью глобулиннаго, частью альбуминаго. *Послѣ нейтрализаціи и слабого подкисленія* (курсивъ, какъ и дальше—мой) растворы эти при обыкновенной температурѣ мутятся, а при кипяченіи свертываются. 2) Процессы гидратаціонные, идущіе рядомъ съ превращеніемъ пептона въ бѣлокъ, благоприятствуютъ этому превращенію. 3) Повидимому и нѣкоторые ферменты также ускоряютъ процессы денептонизации 4) Въ виду важности трактуемаго вопроса авторъ сообщаетъ пока о качественныхъ условіяхъ превращенія пептона въ бѣлокъ, способный свертываться, что, какъ извѣстно, до сихъ поръ не удалось констатировать, чтобы оставить за собой право приоритета по указанію этихъ условій и дальнѣйшее изслѣдованіе ихъ въ смыслѣ точнаго количественнаго опредѣленія». Очевидно здѣсь идетъ рѣчь объ образованіи пластениновъ. (Авторъ получилъ растворъ, а не осадокъ потому, что въ присутствіи щелочи пластенины растворяются, осаждаются при нейтрализаціи).

<sup>2)</sup> «О роли сычужнаго фермента при ассимиляціонныхъ процессахъ организма» СПб. 1895 г.

перевариванія бѣлковъ (послѣ удаленія ацидальбумина и свертывающихся бѣлковъ) прибавить немного сычужнаго экстракта, то при 40° черезъ нѣкоторое время появляется муть, которая все увеличивается, и если растворъ «пептона» достаточно концентрированъ (около 35%), жидкость застываетъ въ густую хлопчатую не выливающуюся массу. Согласно изслѣдованіямъ Окунева<sup>1)</sup>, «продукты, получаемые при дѣйствіи сычужнаго фермента на различные пептоны (альбумина, миозина, фибрина, казеина, миостромнина и триптоны миозина и фибрина) при наилучшихъ условіяхъ этой реакціи представляютъ *амгидридные бѣлки*, обладающіе прежде всего всѣми общими свойствами бѣлковаго вещества:—они аморфны, при сжиганіи даютъ запахъ рога и оставляютъ небольшое количество золы. Растворы ихъ даютъ *всѣ* цвѣтныя бѣлковыя реакціи. По ближайшему своимъ свойствамъ они носятъ характеръ по преимуществу свернутыхъ бѣлковъ: почти нерастворимы въ водѣ, растворахъ нейтральныхъ солей и очень разведенныхъ кислотахъ и щелочахъ при комнатной температурѣ, менѣе разведенными кислотами и щелочами, въ особенности при нагреваніи, они растворяются и превращаются въ альбуминаты. По составу своему эти продукты представляютъ повидимому *собраніе различныхъ бѣлковыхъ формъ* въ весьма различныхъ отношеніяхъ, смотря по способности къ реакціи пептона и длительности процесса. Въ общемъ въ нихъ преобладаетъ группа альбуминовъ и относительно мало (1/3) альбумозъ. Въ частности эти продукты можно охарактеризовать слѣдующими реакціями. 1) Въ водѣ и нейтральныхъ растворахъ въ большей своей части не растворимы. 2) Не растворимы полностью въ слабыхъ щелочахъ и кислотахъ. 3) Легко растворимы въ 1% и болѣе щелочномъ растворѣ. 4) Кислые и щелочные растворы при нейтрализаціи осаждаются. 5) Нейтрализованный щелочной растворъ при кипяченіи и слабомъ подкисленіи уксусной кислотой даетъ свертывающіеся хлопья. 6) Волные

<sup>1)</sup> I. с. 75.

растворы даютъ реакціи съ азотной кислотой на альбумозы. 7) Горячій спиртъ  $60^{\circ}$ — $50^{\circ}$  извлекаетъ значительную часть бѣлковъ ( $\frac{1}{3}$ ), которые опадаютъ при охлажденіи. 8) Часть бѣлковъ, въ водѣ растворимая, не осаждаются сѣрнокислымъ магниемъ, хлористымъ натромъ и сѣрнокислымъ аммоніемъ. 9) Растворимые въ водѣ бѣлки свертываются при нагреваніи при подкисленіи уксусной кислотой <sup>1)</sup>. 10) Количество фосфорнаго ангидрида, содержащагося въ этихъ бѣлкахъ, колеблется въ довольно узкихъ предѣлахъ для различныхъ объектовъ, въ общемъ  $0,4\%$ .

Въ концѣ работы <sup>2)</sup> Окуневъ приходитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ <sup>3)</sup>: «1) Исчезновеніе пептоновъ изъ пищеварительныхъ путей и отсутствіе ихъ въ крови и лимфатическихъ сосудахъ обуславливаются обратнымъ превращеніемъ ихъ въ альбуминъ (альбуминизация). 2) Альбуминизация есть одно изъ біологическихъ отправленій сычужнаго фермента. 3) По своей химической природѣ альбуминизация состоитъ въ дегидратации пептона. 4) Количественное обратное превращеніе пептона въ альбуминъ достигаетъ до  $50\%$  взятаго пептона. 5) Дегидратационное дѣйствіе колеблется въ широкихъ предѣлахъ, въ зависимости отъ внѣшнихъ условій и свойствъ самаго вещества. 6) Главное мѣсто альбуминизации—полость желудка и кишекъ и слизистая оболочка желудка и тонкихъ кишекъ. 7) Оба отправленія сычужнаго фермента—альбуминизация пептона и свертываніе молока—ослабляются и усиливаются параллельно въ зависимости отъ однихъ и тѣхъ же реагентовъ. 8) Способность пептона къ альбуминизации падаетъ при очищеніи его отъ солей кальція и магнія. 9) Продолжительная діализация пептона ослабляетъ въ значительной степени его способность къ альбуминизации. 10) Альбуминизация возможна въ присутствіи большихъ количествъ соляной кислоты (до  $2\%$ )».

<sup>1)</sup> Весьма странно, что бѣлки, свертывающіеся при нагреваніи оказались неосаждаемыми сѣрнокислымъ аммоніемъ.

<sup>2)</sup> I. с. 100.

<sup>3)</sup> Привожу важнѣйшія.

Въ 1897 году Окуневъ слѣлалъ сообщеніе <sup>1)</sup> о своихъ опытахъ надъ животными, доказавшихъ, что «пептоны», введенные въ желудокъ и кишечникъ животного, претерпѣваютъ то же превращеніе, какъ и *in vitro* при дѣйствіи сычужнаго фермента. Далѣе онъ нашель, что дегидратации подлежатъ не только пептоны, но и альбумозы, и указалъ, что полученные при дегидратации продукты представляютъ изъ себя бѣлки *suí generis*, не подходящіе по своимъ свойствамъ вполне ни къ одной изъ установленныхъ формъ бѣлка.

Въ томъ же году Д. Лавровъ <sup>2)</sup> указалъ, что при дѣйствіи сычужнаго фермента на продукты перевариванія бѣлковъ нужно отличать дегидратацию отъ альбуминизации. Онъ нашель, что «продукты пептического и триптического перевариванія фибрина, которые не осаждаются сѣрнокислымъ аммоніемъ, не альбуминизируются сычужнымъ ферментомъ. Но и смѣсь продуктовъ пептического перевариванія фибрина, осаждающихся сѣрнокислымъ аммоніемъ, но не осаждающихся желѣзисто синеродистымъ калиемъ + уксусная кислота и вмѣстѣ съ тѣмъ не дающихъ нѣкоторыхъ цвѣтныхъ реакцій, не альбуминизируется сычужнымъ ферментомъ, а только дегидратуется: осадки, получаемые настаиваніемъ растворовъ этой смѣси съ растворомъ сычужнаго фермента, не даютъ реакціи Адамкевича, Либермана и Петтенкофера».

Въ 1899 году появилась обширная работа Завьялова <sup>3)</sup>, много потрудившагося надъ вопросомъ о регенерации «пептона» дѣйствіемъ сычужнаго фермента. Онъ нашель <sup>4)</sup>, что «чѣмъ ближе данный пищеварительный продуктъ протейновымъ тѣламъ къ пассивному бѣлку, тѣмъ въ болѣешемъ масштабѣ способенъ онъ регенерировать бѣлокъ при дѣйствіи сычужнаго фермента. Въ самомъ дѣлѣ, антипептоиъ не далъ ни слѣда осадка.

<sup>1)</sup> Le Physiologiste Russe V. I. № 3—7.

<sup>2)</sup> Д. Лавровъ „О химизмѣ пептического и триптического перевариванія бѣлковъ“ СПб. 1897 г., стр. 95—96.

<sup>3)</sup> Завьяловъ—„Къ теоріи бѣлковаго пищеваренія“. Юрьевъ. 1899 г.

<sup>4)</sup> I. с. 138.

Амфопептонъ и дейтероальбумоза дали весьма незначительный % бѣлка, но во всякомъ случаѣ изъ дейтероальбумозы получилось въ 3 раза больше бѣлка, чѣмъ изъ амфопептона. Первичныя альбумозы дали гораздо большее процентное количество бѣлка и притомъ гетероальбумоза, стоящая и по условіямъ растворимости, и по способности отчасти свертываться при нагреваніи ближе къ ангидридному бѣлку, чѣмъ протальбумоза, регенерировалась въ бѣлокъ въ наибольшемъ количествѣ, равномъ 25% взятаго для опыта вещества<sup>1)</sup>: «Оно не растворимо въ водѣ, растворяется въ слабыхъ растворахъ щелочей и кислотъ. Растворы совершенно прозрачны и легко фильтруются черезъ бумагу. Растворъ въ содѣ иногда слегка опалесцируетъ. Опалесценція, впрочемъ, замѣчается и въ щелочныхъ растворахъ, особенно въ томъ случаѣ, если они не содержатъ ни малѣйшаго избытка щелочи». «Несмотря на то, что свѣжеосажденное и промытое вещество, нанесенное на чувствительную синюю лакмусовую бумагу, оставляетъ на ней красное пятно, слѣдовательно имѣетъ кислотныя свойства, автору ни разу не удалось получить раствора въ щелочи, который реагировалъ бы кисло, какъ это, напримѣръ, наблюдается въ случаѣ алкалиальбумината». «Взмученное въ водѣ съ углекальціевой солью тѣло не вытѣсняетъ угольной кислоты и не растворяется,—опять обратное тому, что мы имѣли въ случаѣ алкалиальбумината». «Въ соляныхъ растворахъ вещество растворяется, хотя въ очень небольшихъ количествахъ». «Полученный растворъ при нагреваніи свертывается. Температура свертыванія въ тѣхъ случаяхъ, когда ее удалось опредѣлить, колебалась въ предѣлахъ, соответствующихъ температурѣ свертыванія сывороточнаго глобулина». «Соляной растворъ вещества не осаждается при разбавленіи десятью объемами воды; но уже кратковременное пропусканіе тока угольной кислоты вызываетъ образованіе осадка, вновь растворяюща-

<sup>1)</sup> I. с. 144.

гося отъ прибавленія соли». «Отношеніе вещества въ соляномъ растворѣ вполне соответствуетъ характеру глобулиновъ<sup>1)</sup>. Можно думать, что описываемое тѣло действительно принадлежитъ къ глобулинамъ, но подъ вліяніемъ повышенной (40°) температуры и продолжительнаго промыванія водой утратило въ значительной мѣрѣ свойство растворяться въ нейтральныхъ соляхъ». Авторъ полагаетъ<sup>2)</sup>, что «предварительною ступеню вещества, получающагося въ результатъ въ видѣ осадка, является растворимая и свертывающаяся отъ кипяченія форма бѣлка; послѣдній повидимому, подъ вліяніемъ повышенной температуры, теряетъ отчасти свою растворимость и даетъ тотъ осадокъ, который наблюдается въ качествѣ обычнаго продукта ферментации». Опыты Завьялова подтвердили открытый Окуневымъ фактъ, что очищеніе «пептона» отъ солей кальція значительно затрудняетъ процессъ регенерации, на основаніи чего авторъ думаетъ<sup>3)</sup>, что «первоначальной формой, въ которой получается регенерирующійся изъ пептоновъ въ изучаемыхъ условіяхъ бѣлокъ, является растворимое глобулиноподобное тѣло, которое затѣмъ, соединяясь съ солями кальція, переходитъ въ нерастворимую въ нейтральныхъ соляхъ модификацію». Растворъ вещества въ ѣдкомъ натрѣ или въ содѣ, если только онъ не содержитъ большого избытка щелочей, застываетъ при нагреваніи въ прозрачную студенистую массу, не выливающуюся изъ пробирки при опрокидываніи ея. Избытокъ щелочи уничтожаетъ способность вещества давать студень при кипяченіи. Студень получается въ тѣхъ случаяхъ, если содержаніе вещества не ниже 3%; болѣе разведенные растворы не даютъ сплошнаго остуденія, а выдѣляютъ рыхлые, пропитанные пузырьками газа, прозрачные хлопья свертка, которые послѣ непродолжительнаго стоянія отдѣляются отъ жидкости и опускаются на дно. Студень по-

<sup>1)</sup> I. с. 145.

<sup>2)</sup> I. с. 147.

<sup>3)</sup> I. с. 149.

лучался и без нагрѣванія при повышеніи содержанія средних солей въ растворѣ. Въ то время, какъ другіе бѣлки не осаждаются ни азотнокислой солью, ни углекислыми солями, ни при какихъ концентраціяхъ <sup>1)</sup>, — описываемое вещество представляетъ исключеніе изъ этого правила <sup>2)</sup>. «Описанныя реакціи, говоритъ авторъ <sup>3)</sup>, настолько характерны, что позволяютъ безошибочно идентифицировать вещества различнаго происхожденія. Нами были использованы продукты, получаемые изъ фибрина, казеина, яичнаго альбумина и миозина — всѣ они давали совершенно одинаковыя реакціи. Въ виду того, что ничто такъ не характеризуетъ это вещество, какъ его стремленіе переходить въ гидrogель и притомъ образовывать его въ видѣ прозрачныхъ студней, мы предлагаемъ назвать его «пластениномъ». Авторъ доказываетъ <sup>4)</sup>, что данное остуденіе нельзя разсматривать, какъ превращеніе пластенина въ алькаліальбуминатъ, такъ какъ остуденіе получалось уже въ томъ случаѣ, когда содержаніе щелочи только достигало незначительной величины, потребной для растворенія вещества. Избытокъ же щелочи не только не содѣйствовалъ образованію студней, какъ это имѣло-бы мѣсто въ случаѣ образованія алькаліальбумината, но ослаблялъ, или совсѣмъ уничтожалъ способность вещества давать студенистые осадки. Опыты, произведенные по способу Мюллера <sup>5)</sup>, окончательно доказали, что пластенинъ при остуденіи не переходитъ въ алькаліальбуминатъ.

Защищая теорію дегидратационнаго характера образованія пластениновъ, Завьяловъ приводитъ въ числѣ доказательствъ тотъ фактъ, что пластенины содержатъ больше углерода и меньше кислорода въ сравненіи съ продуктами пептонизаціи <sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> Мороховецъ „Единство протеиновыхъ тѣлъ“.

<sup>2)</sup> I. с. 152.

<sup>3)</sup> I. с. 153.

<sup>4)</sup> I. с. 150.

<sup>5)</sup> Pflügers Arch. 17.

<sup>6)</sup> См. таблицу въ концѣ главы.

Что касается физиологическаго значенія пластенина, то авторъ характеризуетъ пластенинъ «какъ вещество, въ силу присущаго ему свойства при наличности условій, встрѣчающихся нормально въ организмѣ, давать студенистые сгустки, изъ всѣхъ бѣлковыхъ тѣлъ наиболее приспособленное къ тканеобразовательнымъ функциямъ организма» <sup>1)</sup>. Далѣе авторъ полагаетъ <sup>2)</sup>, что «пластенинъ при переходѣ въ кровяную сыворотку циркулируетъ въ ней въ качествѣ одной изъ составныхъ частей той смѣси, которая описывается подъ именемъ сывороточнаго глобулина и которую Hammarsten, наиболее подробно изучившій ея свойства, не считаетъ единичнымъ веществомъ. Температура свертыванія пластенина въ соляныхъ растворахъ какъ разъ соответствуетъ температурѣ свертыванія сывороточнаго глобулина. Что касается растворимости въ соляхъ, то не говоря о томъ, что пластенинъ уже въ томъ видѣ, какъ онъ описанъ выше, хотя мало, все же растворимъ въ растворахъ средних солей, можно думать, что въ кровяной сывороткѣ находятся вещества, которыя способствуютъ растворенію бѣлковъ въ соляныхъ растворахъ <sup>3)</sup>».

Весьма интереснымъ является наблюденіе Завьялова о противоположности условій процессовъ пептонизаціи и регенерации «пептоповъ». «Превращеніе пептоповъ въ бѣлокъ происходитъ тѣмъ усиленнѣе, чѣмъ выше содержаніе пептопа въ ферментационной жидкости. Такое отношеніе химозина особенно любопытно потому, что позволяетъ до нѣкоторой степени ориентироваться въ пищеварительномъ процессѣ, какъ онъ происходитъ въ живомъ желудкѣ. Тотчасъ послѣ поступленія пищи въ желудокъ, начинается пептонизація бѣлковъ и первое время идетъ весьма энергично, но по мѣрѣ того, какъ въ жидкости накапливаются продукты пептонизаціи, перевариваніе бѣлковъ замедляется все болѣе и болѣе, съ тѣмъ, чтобы

<sup>1)</sup> I. с. 184.

<sup>2)</sup> I. с. 185.

<sup>3)</sup> Что касается пластенина, то его растворимость въ углекислотной соли обезпечиваетъ ему растворимость и въ крови, содержащей ее.

при достаточномъ содержаніи пептоновъ окончательно угаснуть. Но параллельно съ процессомъ расщепленія бѣлковой молекулы начинается и идетъ все усиливаясь процессъ регенерации бѣлка. Условія, неблагопріятныя для пептонизации, оказываются наиболѣе выгодными для превращенія пептоновъ въ бѣлокъ, и наоборотъ. Такимъ образомъ изъ условій той и другой ферментации вытекаетъ сама собой преемственность этихъ двухъ процессовъ во времени<sup>1)</sup>). Это, конечно, только приблизительная схема, на что указываетъ самъ авторъ.

Между прочимъ оказалось, что пропусканіе раствора пластинна черезъ изолированное истощенное лягушечье сердце, вновь заставляло его сокращаться, причемъ сокращенія длились все время, пока пропускался пластиннъ. Слѣдуетъ отмѣтить также не безинтересные опыты Завьялова съ введеніемъ растворовъ пластинна въ кровь животныхъ. При этомъ въ мочѣ нельзя было доказать и слѣдовъ пластинна.

На основаніи свойствъ и состава пластинна Завьяловъ считаетъ его стоящимъ очень близко къ антиальбумиду Kühne, съ которымъ онъ имѣетъ много общаго<sup>2)</sup>.

Въ 1901 году появилась работа Д. Кураева<sup>3)</sup>, который нашелъ, что растительный ферментъ папайотинъ обладаетъ дѣйствіемъ, аналогичнымъ сычужному. Осадокъ, полученный Кураевымъ при дѣйствіи папайотина на «пептонъ Witte», былъ строго отлеченъ отъ альбумозъ. При перевариваніи пепсиномъ этотъ осадокъ давалъ главнымъ образомъ вторичныя альбумозы (преимущественно В—альбумозы Pick'a) и только незначительное количество первичныхъ. Вторичныя альбумозы давали осадки почти идентичные осадкамъ, получавшимся въ растворахъ «пептона Witte», первичныя же альбумозы почти не давали осадка. Осадки эти были похожи на пластинны Завьялова и, подобно имъ, обращались въ студень при нагреваніи въ присутствіи незначительнаго количества щелочи.

<sup>1)</sup> I. с. 129.

<sup>2)</sup> I. с. 181.

<sup>3)</sup> Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. B. I, s. 121.

Въ томъ-же 1901 году Окуневъ сдѣлалъ докладъ<sup>1)</sup>, въ которомъ онъ яснѣе выразилъ свой взглядъ на физиологическое значеніе дегидратационнаго процесса, уже высказанный имъ въ заключеніи его диссертации. Въ общихъ чертахъ его теорія такова. Въ составъ пищи челоуѣка и животныхъ входятъ бѣлковые тѣла самаго различнаго состава, и, еслибы эти тѣла всасывались только, какъ таковыя, организмъ находился-бы въ самой тѣсной зависимости отъ состава принимаемой имъ бѣлковой пищи, по большей части несоотвѣтствующей потребности организма въ регенерации той или другой специфической ткани. Въ дѣйствительности же дѣло происходитъ иначе. Бѣлковые тѣла, какаго бы состава они не были, даютъ при перевариваніи «пептоны» приблизительно одинаковаго состава. Послѣдніе же даютъ при дегидратации бѣлки также болѣе или менѣе близкаго, всегда опредѣленнаго состава. Съ другой стороны, если продукты, «получаемые дѣйствіемъ переваривающихъ ферментовъ, независимо отъ состава перевариваемыхъ бѣлковыхъ тѣлъ, повидимому, очень близки по составу, то можно думать, что обратнымъ синтетическимъ процессомъ отъ нихъ можно перейти къ любой разновидности бѣлка». «Такимъ образомъ сычужный ферментъ даетъ возможность организму изъ различныхъ бѣлковыхъ частицъ образовать новый ангидридный бѣлокъ, по составу и свойствамъ подходящий къ условіямъ жизнедѣятельности организма *независимо* отъ состава пищи».

Къ 1901 году относится также работа Glaessner'a, о которой я уже имѣлъ случай говорить въ главѣ, посвященной разсмотрѣнію вопроса о мѣстѣ регенерации пептоновъ.

Обращаясь къ отношенію происходящаго въ желудочно-кишечномъ каналѣ превращенія къ сычужному ферменту, авторъ указываетъ на слѣдующіе необъясненные факты<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Отдѣльный оттискъ изъ „Больничной газеты“ Боткина за 1901 г.

<sup>2)</sup> I. с. 337.

«Прежде всего, не доказано, что образование пластинки в живомъ тѣлѣ происходитъ такъ же, какъ и *in vitro* <sup>1)</sup>. Далѣе обращаетъ на себя вниманіе, что, напримѣръ, Завьяловъ при самыхъ благопріятныхъ обстоятельствахъ смогъ регенерировать только около 17% взятаго «пептона» <sup>2)</sup> (въ опытахъ Glaessner'a со слизистой оболочкой желудка регенерація доходитъ до 75,81% Д.Р.). Въ третьихъ, если принять, что эти процессы происходятъ въ клѣткахъ слизистой оболочки желудка, то нужно помнить, что въ нихъ нѣтъ сычужнаго фермента, но есть только прохимозинъ, синтетическое дѣйствіе котораго еще нужно доказать. Далѣе, то же самое ассимилятивно-синтетическое явленіе происходитъ въ слизистой оболочкѣ кишекъ, въ которой по прежнимъ и моимъ изслѣдованіямъ не содержится ни сычужнаго фермента, ни его профермента. Наконецъ, пластинка есть тѣло, нормально организму не присущее, и поэтому приходится придти къ вынужденному заключенію, что существуетъ еще второй ферментативный процесс, который превращаетъ образовавшійся сычужнымъ ферментомъ пластинку въ бѣлокъ, свойственный организму».

Въ 1902 году Д. Кураевымъ были произведены болѣе подробныя изслѣдованія <sup>3)</sup>, явившіяся продолженіемъ его первой работы (см. выше) и доказавшія, что осадки, получаемые дѣйствіемъ сычужнаго фермента и папайотина, далеко не идентичны. Это несходство сказывается, какъ въ условіяхъ образованія <sup>4)</sup>, такъ и въ элементарномъ составѣ, что дало Кураеву основаніе выдѣлить образуемые папайотиномъ осадки

<sup>1)</sup> Очевидно авторъ не знакомъ съ опытами Окуева (1897 г.), доказавшими, что въ желудкѣ и кишечникѣ животныхъ пептонъ претерпѣваетъ то же превращеніе, какъ и *in vitro* при дѣйствіи сычужнаго фермента (см. выше).

<sup>2)</sup> Окуеву удалось регенерировать до 50% пептона.

<sup>3)</sup> Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. Bd. II, s. 411.

<sup>4)</sup> Сычужный ферментъ дѣйствуетъ преимущественно на вторичныя, а папайотинъ на первичныя альбумозы. Кроме того авторъ явшелъ, а Вауеръ подтвердилъ, что очищенная по Pick'у гетеро- и протальбумозы не осаждаются сычужнымъ ферментомъ.

въ отдѣльную группу «коагулезъ», хотя онъ всетаки высказалъ предположеніе, что «пластешны» и «коагулезы» стоятъ близко другъ къ другу и къ «антиальбумиду» Kühne. Обращая вниманіе на незначительный выходъ «пластешновъ» и «коагулезъ» (2—6%), Кураевъ высказалъ мнѣніе, что папайотинъ и сычужный ферментъ дѣйствуютъ не на извѣстныя намъ альбумозы, а на находящіяся вмѣстѣ съ ними въ продуктахъ перевариванія другія альбумозоподобныя тѣла.

Въ 1902 году М. Лаврова и С. Салазкинъ предприняли обширную работу съ цѣлью изслѣдовать, какъ характеръ самаго процесса образованія осадковъ въ растворахъ альбумозъ, такъ и тѣ тѣла, которыя при этомъ процессѣ образуются. Къ сожалѣнію, ими опубликовано только одно сообщеніе <sup>1)</sup> по этому вопросу. Авторы приходятъ къ слѣдующимъ выводамъ: «1) Образованіе осадковъ, наблюдаемое при дѣйствіи желудочнаго сока на концентрированные растворы «пептона Witte», имѣетъ мѣсто при всѣхъ видахъ альбумозъ. Въ растворахъ «пептона Witte», уже утратившихъ способность давать осадки, можно доказать наличность всѣхъ видовъ альбумозъ и пептиновъ. 2) Нѣтъ основанія разсматривать этотъ процессъ, какъ обратное превращеніе или регенерацію пептона. Образующіяся въ данномъ случаѣ тѣла сохраняютъ до нѣкоторой степени характеръ альбумозъ: при біуретовой реакціи они даютъ фіолетово-красное окрашиваніе, ксантопротеиновую реакцію даютъ уже на холоду и, наконецъ, распадаются при дѣйствіи кишечнаго сока съ образованіемъ лейцина и тирозина. 3) Полученныя осадки представляютъ нѣкоторыя отличія отъ антиальбумида Kühne: они перевариваются желудочнымъ сокомъ, при дѣйствіи панкреатическаго сока даютъ лейцинъ и тирозинъ; такимъ же образомъ разлагаются и кишечнымъ сокомъ. Сходство съ антиальбумидомъ имѣютъ скорѣе осадки, полученные дѣйствіемъ панкреатическаго и кишечнаго соковъ».

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 36, s. 277.

На основаніи этихъ данныхъ авторы полагаютъ, что полученные тѣла обладаютъ свойствами альбумозъ. А такъ какъ Павловъ и Паращукъ <sup>1)</sup> указали, что пепсинъ и сычужный ферментъ суть только различныя проявленія одного и того же желудочнаго фермента, то авторы и предлагаютъ раздѣлить альбумозы по происхожденію на образованныя путемъ пептического и сычужнаго дѣйствія желудочнаго фермента и замѣнить названіе «пластенины» названіемъ «сычужныя альбумозы». Они полагаютъ, что въ противоположность обыкновеннымъ альбумозамъ, т. е. «пепсиновымъ альбумозамъ», — «сычужныя альбумозы» представляютъ изъ себя продукты химическаго синтеза, такъ какъ ихъ образование требуетъ условій, прямо противоположныхъ условіямъ расщепленія. Такъ, напримѣръ, накопленіе продуктовъ распада или присутствіе значительныхъ количествъ хлористаго натра, затрудняющее пептическое дѣйствіе, способствуютъ сычужному дѣйствію желудочнаго фермента.

Къ тому же 1902 году относится предварительное сообщеніе (за которымъ, къ сожалѣнію, не послѣдовало подробнаго труда) Н. Сахарова <sup>2)</sup>, въ которомъ онъ опровергаетъ мнѣніе о регенерациі «пептона» при дѣйствіи ферментовъ. Онъ изслѣдовалъ осадокъ, «который образуется тотчасъ, если прибавить растворъ панапотины Мерск'а къ  $1/2$ -ному раствору пептона Witte (къ коему прибавлено нѣсколько капель разведеннаго раствора ѣдкаго натра) до появленія едва замѣтной щелочной реакціи. Осадокъ этотъ, растворенный въ небольшомъ количествѣ воды, подкисленной нѣсколькими каплями разведенной соляной кислоты, даетъ біуретовую реакцію, но не даетъ *ни малѣйшаго осадка* съ насыщеннымъ растворомъ сѣрниокислаго аммонія. Осадокъ этотъ представляетъ, слѣдовательно, ангидридъ амфопептона, или весьма близкаго къ амфопептоу тѣла. Такъ какъ по опытамъ Завьялова осадки отъ дѣйствія бродильнаго пептона происходятъ изъ альбумозъ, то приведенный опытъ

<sup>1)</sup> Докладъ въ Обществѣ Русскихъ врачей въ СПБ. и на съѣздѣ сѣверныхъ естественныхъ испытателей и врачей въ Гельсингфорсѣ 1902 г.

<sup>2)</sup> „Русскій врачъ“ 1902, № 49.

показываетъ, что при свертываніи «пептона Witte» панапотиномъ происходитъ дальнѣйшее расщепленіе альбумозъ. Свертываніе, слѣдовательно, есть процессъ, подобный гидролитическому расщепленію; происходящія же при немъ осадки выпадаютъ вслѣдствіе недостатка необходимаго для ихъ растворенія количества кислоты или щелочи. 2) При свертываніи процессъ расщепленія происходитъ даже съ большей энергіей, чѣмъ при гидролизѣ. На это указываетъ быстрота свертыванія, до сихъ поръ не поддающаяся объясненію. Объясненіе ея, однако, навязывается само собою, если принять во вниманіе тотъ фактъ, что помощью кратковременнаго нагреванія раствора панапотины до 80° и выше удается уменьшить его свертывающее дѣйствіе и усилить дѣйствіе растворяющее»...

«Приведенныя данныя показываютъ, что въ панапотинѣ заключено не стойкое, разрушаемое нагреваніемъ вещество, и что вещество это есть дѣйствующее начало этого бродила. Дѣйствіе панапотины опредѣляется, слѣдовательно, отношеніемъ количества дѣйствующаго начала къ остальной части бродила. Когда этого начала много, то бродило производитъ быстрое и глубокое расщепленіе, и результатомъ этого явленія является выпаденіе ангидрида этого амфопептона, т. е. свертываніе, если, конечно, въ окружающей жидкости не содержится много кислоты или щелочи, въ которыхъ этотъ ангидридъ можетъ раствориться. Когда же дѣйствующаго начала въ бродилѣ мало, то дѣйствіе послѣдняго неполное и медленное. Результатомъ его являются продукты не полнаго расщепленія—альбумозы. Въ опредѣленіи направленія дѣйствія панапотины играетъ роль степень крѣпости раствора, ибо большія количества воды содѣйствуютъ полному расщепленію. 3) Таковъ химизмъ дѣйствія панапотины въ общихъ чертахъ. Процессъ этотъ, однако, усложняется тѣмъ, что, повидимому, и альбумозы при нѣкоторыхъ условіяхъ могутъ давать ангидриды. Такъ, если взять растворъ пептона болѣе насыщенный, или если къ раствору пептона не прибавлять щелочи, то выпадающій осадокъ, бу-

дучи растворенъ въ кислотѣ, даетъ съ сѣрниокислымъ аммоніемъ муть и, слѣдовательно, содержитъ не одинъ амфопептонъ, но и альбумозы».

Въ 1903 году Д. Кураевъ опубликовалъ свое изслѣдованіе <sup>1)</sup> надъ пластенинами изъ кристаллизованнаго яичнаго альбумина. Въ этомъ изслѣдованіи авторъ приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ: Альбумозы, полученные путемъ пептическаго перевариванія кристаллизованнаго яичнаго альбумина, также способны образовывать «пластенины» и «коагулезы», какъ и альбумозы изъ некристаллизованныхъ бѣлковъ, причемъ элементарный составъ полученныхъ пластениновъ представляетъ тѣ же особенности, что и составъ пластениновъ иного происхожденія, т. е. высокое содержаніе углерода и соответственно низкое содержаніе азота. Авторъ, указывая на открытый Окуневымъ и подтвержденный имъ фактъ, что желатина и кератинъ не даютъ ни пластениновъ, ни коагулезъ, высказываетъ возможность, что въ молекулѣ истинныхъ бѣлковъ находится особая пластениногенная группа, имѣющая огромное физиологическое значеніе. *Альбуминоиды—желатина и кератинъ, которыя, какъ известно, совершенно не могутъ замѣнить истинныхъ бѣлковъ въ качествѣ питательныхъ продуктовъ, не способны и къ образованію пластениновъ.*

Помимо только что указанной работы, Д. Кураевъ произвелъ еще изслѣдованіе <sup>2)</sup> отношенія пластениновыхъ альбумозъ <sup>3)</sup> къ измельченной слизистой оболочкѣ желудка и тонкихъ кишокъ собаки. Произведено было, впрочемъ, только 3 опыта, доказавшихъ, что пластениновыя альбумозы превращаются въ свертывающіяся тѣла подъ вліяніемъ слизистой оболочки желудка и кишокъ.

<sup>1)</sup> Beitr. z. Chem. Physiol. und Pathol. B. IV, s. 476.

<sup>2)</sup> I. с. 480.

<sup>3)</sup> Такъ авторъ для краткости называетъ сгущенную жидкость, содержащую продукты пептич. перевариванія пластениновъ (главнымъ образомъ альбумозы).

Въ этомъ же году А. Нюренбергъ <sup>1)</sup> показалъ, что экстракты животныхъ органовъ, подвергшихся автолизу, наравнѣ съ открытыми ранѣ протеолитическимъ и липолитическимъ дѣйствіемъ, а также способностью разлагать гликогенъ, обладаютъ еще пластениногеннымъ дѣйствіемъ на альбумозы и сычужнымъ—на молоко. Оказалось, между прочимъ, что пластениногенное и сычужное дѣйствіе присущи однимъ и тѣмъ же органамъ не въ одинаковой степени. Напримѣръ, наиболѣе сильнымъ коагулирующимъ дѣйствіемъ на альбумозы оказались обладающими аутолитическіе экстракты печени, въ то время, какъ наиболѣе сильное сычужное дѣйствіе на молоко проявили аутолитическіе экстракты поджелудочной железы. Далѣе, между тѣмъ какъ пластениногенное дѣйствіе различныхъ аутолитическихъ экстрактовъ измѣняется у различныхъ органовъ сравнительно въ незначительной степени,—въ отношеніи къ свертыванію молока органы эти проявляютъ весьма различную силу дѣйствія, и въ то время, какъ одни экстракты свертываютъ молоко уже въ нѣсколько минутъ, другимъ требуется для той же цѣли нѣсколько часовъ.

Въ томъ же году появилась работа Herzog'a <sup>2)</sup>, которая съ одной стороны дала новое доказательство въ пользу теоріи, рассматривающей пластениногенный процессъ, какъ реверсію «пептона», съ другой стороны, вмѣстѣ съ работой Нюренберга поколебала высказанное Окуневымъ положеніе о полной параллельности сычужнаго и пластениногеннаго дѣйствія ферментовъ. Авторъ, опираясь на недавно открытый фактъ <sup>3)</sup>, что сокъ, выжатый изъ аскаридъ, содержитъ антиферментъ пепсина и трипсина, предпринялъ изслѣдованіе съ цѣлью выяснить, задерживаетъ ли означенный антиферментъ также и пластениногенную функцію этихъ ферментовъ, какъ задерживаетъ ихъ протеолитическую функцію. Такимъ образомъ являлась возможность выяснить, принадлежатъ ли протеоли-

<sup>1)</sup> Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. B. IV, s. 543.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 39, s. 305.

<sup>3)</sup> Weinland. Zeitschr. f. Biologie. Bd. 44, s. 1, und 45 (1902).

тическая и протеосиптетическая функции одному или различнымъ агентамъ, такъ какъ, въ случаѣ идентичности этихъ агентовъ, одни и тѣ же факторы должны *замедлять ихъ дѣйствіе*. Опыты, произведенные надъ пепсиномъ, трипсиномъ и панаіотиномъ, дали положительный результатъ. Известно, что при дѣйствіи протеолитическихъ ферментовъ на растворы бѣлковъ уменьшается вязкость этихъ растворовъ. Обратное, авторъ нашель<sup>1)</sup>, что при дѣйствіи тѣхъ же ферментовъ на концентрированные растворы продуктовъ перевариванія бѣлковъ, вязкость ихъ увеличивается. Авторъ полагаетъ, что это увеличение вязкости служитъ новымъ доказательствомъ теоріи, что образование пластеиновъ есть обратное превращеніе продуктовъ разложенія бѣлковъ, подразумѣвая подъ этимъ не только регенерацію въ узкомъ смыслѣ слова, но и возможность образованія изомеровъ, какъ это имѣетъ мѣсто при углеводахъ. Прибавленіе сока аскариды задерживало увеличение вязкости пептоновыхъ растворовъ при дѣйствіи ферментовъ и именно въ томъ же отношеніи, какъ задерживало уменьшеніе вязкости при протеолитическомъ дѣйствіи тѣхъ же ферментовъ. *На сычужное же дѣйствіе этихъ ферментовъ сокъ аскариды не оказываетъ никакого дѣйствія.*

Въ томъ же году Завьялову<sup>2)</sup> удалось получить пластеинъ въ видѣ растворимой въ желудочномъ сокѣ формы. Фибринъ пептопизировался при помощи искусственнаго желудочнаго сока; сынтонинъ осажденъ нейтрализаціей, а свертывающійся бѣлокъ—кипяченіемъ, полученный растворъ срущенъ выпариваніемъ. Затѣмъ былъ прибавленъ къ раствору половинный объемъ искусственнаго желудочнаго сока и жидкость оставлена на 24 часа. Въ растворѣ снова оказалось свертывающееся бѣлковое тѣло, которое можно было осадить кипяченіемъ съ разбавленною уксусной кислотой. Это тѣло представляло всѣ свойства пластеиновъ. Превращеніе пластеиновъ

<sup>1)</sup> При помощи вискозиметра Ostvald'a—Zeitschr. für Physiol. Chem. Bd. 35—465 (1904).

<sup>2)</sup> Centralbl. f. Physiol. B. 16, s. 122. u. Biochem. Centralbl. 1903. s. 443.

въ нерастворимую форму, по мнѣнію автора, не есть энзиматическій процессъ, такъ какъ и послѣ разрушенія ферментовъ щелочью выдѣляется изъ смѣси альбумозъ съ желудочнымъ сокомъ нерастворенный пластеинъ. Въ прозрачныхъ растворахъ продуктовъ перевариванія, полученныхъ дѣйствіемъ желудочнаго сока на бѣлки, можно также доказать присутствіе пластеиновъ, доказывающее, по мнѣнію автора, что пластеинъ, представляющій, согласно вышесказанному, продуктъ обратнаго превращенія альбумозъ, является уже въ самыхъ первыхъ стадіяхъ желудочнаго перевариванія.

Въ 1904 году Н. Вауер<sup>1)</sup> опубликовалъ изслѣдованіе, предпріятое имъ съ цѣлью ознакомленія ближе съ природою вещества, дающаго при дѣйствіи сычужнаго фермента пластеинъ. Авторъ указываетъ, что при способѣ выдѣленія пластеина изъ раствора альбумозъ въ видѣ объемистаго хлопчатого осадка или даже студня, является опасность, что осадокъ пластеина, подобно свертку фибрина, захватываетъ трудно диффундирующія вещества раствора, папригѣръ, гетеро- и другія альбумозы и такимъ образомъ претерпѣваетъ не только увеличеніе въ вѣсѣ, но и въ своихъ реакціяхъ относится подобно заключеннымъ въ немъ альбумозъ. Поэтому авторъ предпріялъ *предварительно* возможно полное очищеніе пластеиногепнаго вещества, пользуясь, однако, не методомъ осажденія сѣрнокислымъ аммоніемъ. Онъ осаждалъ 10% растворъ «пептона Витте» равнымъ объемомъ 95° алкоголя. Осадокъ почти не реагировалъ на сычужный ферментъ, фильтратъ же (освобожденный отъ алкоголя) давалъ густой осадокъ пластеиновъ. Алкогольный фильтратъ осажденъ двумя объемами ацетона. Полученный осадокъ не реагировалъ на сычужный ферментъ, фильтратъ же, растворенный въ водѣ, по удаленіи ацетона, давалъ густой осадокъ пластеиновъ. Растворимая въ ацетонѣ часть, освобожденная отъ алкоголя и ацетона, растворялась въ водѣ и разбавлялась 95° алкоголемъ до содержанія его въ

<sup>1)</sup> Beitr. z. Chem. Physiol. und Pathol. Bd. 4, s. 554.

жидкости въ количествѣ 80°. Осадокъ не реагировалъ на сычужный ферментъ, а фильтратъ давалъ осадокъ пластениновъ. Полученные пластенины при изслѣдованіи на бѣлковые реакціи дали слѣдующіе результаты:

Пластенины изъ:	Біуретов. реакція	Миллон. реакція	Ксантопрот. реакція	Реакці. Molisch'a	Сѣрносивни. реакція
Пептона Витте.	очень ясно	очень ясно	очень ясно	очень ясно	очень ясное черное окрашивание
50°/о алкогольн. вытяжки	очень ясно	очень ясно	очень ясно	очень ясно	только сѣрое окрашивание
Алкогольно-ацетон. вытяжки	значител. слабо	значител. слабо	раств. въ слаб. HNO <sub>3</sub> съ ксантопрот. реакц.	слабо	отсутствуетъ
80°/о алкогольн. вытяжки	отсутствуетъ	отсутствуетъ	раств. въ слабой теплой HNO <sub>3</sub> окрашиванія никакого	—	отсутствуетъ

Пластенинъ изъ 50°/о алкогольнаго экстракта не развивается при сплавленіи съ бѣлкимъ кали запаха индола, даетъ очень слабыя реакціи Адамкевича и Hopkins'a и не содержитъ фосфора. Такимъ образомъ оказывается, что съ увеличеніемъ очистки пластенины быстро теряютъ наиболѣе характерныя реакціи до біуретовой и миллоновой включительно. На этомъ основаніи авторъ считаетъ пластениногенное вещество лишешнымъ типическимъ бѣлковымъ реакціямъ. Поэтому пластениногенъ не можетъ ни комъ образомъ принадлежать ни къ альбумозамъ, ни къ пептонамъ, но къ пептоидамъ, къ той еще мало известной группѣ продуктовъ расщепленія бѣлка, не дающихъ біуретовой реакціи, которые, какъ первый указалъ Zinnz, получаются при пептическомъ перевариваніи очень рано и въ значительномъ количествѣ. Насколько можно заключить изъ реакціи возможно чистаго пластенина, у него не достаетъ известныхъ ядеръ, тирозинового и цистинового, быть можетъ, также углеводнаго и индоловаго ядеръ. Поэтому пластениногенъ есть, вѣроятно, пептоидъ, растворимый въ 80°/о алкоголѣ и ацетонѣ,

повидимому весьма простого состава. Причину же того обстоятельства, что пластенины, полученные другимъ путемъ, даютъ типическія бѣлковыя реакціи, авторъ объясняетъ присутствіемъ въ нихъ альбумозъ. Онъ полагаетъ, однако, возможнымъ, что въ присутствіи альбумозъ пластениногенъ можетъ при дѣйствіи сычужнаго фермента привести къ другимъ продуктамъ, такъ какъ молекулы альбумозъ могутъ при этомъ присоединиться (химически) къ пластениногену. Во всякомъ случаѣ авторъ полагаетъ, что только пластениногенъ, не дающій біуретовой реакціи, содержитъ группу, реагирующую на сычужный ферментъ.

Въ 1905 году I. Гроссманъ опубликовалъ сообщеніе <sup>1)</sup>, въ которомъ онъ констатируетъ, что продукты пептического перевариванія пластениновъ, приведенные въ соприкосновеніе съ подвергающейся аутолизу слизистой оболочкой желудка и тонкихъ кишекъ, претерпѣваютъ обратное превращеніе въ свертывающійся бѣлокъ.

Въ виду того, что употреблявшіяся пластениноальбумозы давали съ сычужнымъ ферментомъ осадки, имѣвшіе всѣ свойства пластениновъ, авторъ полагаетъ, что въ приведенныхъ имъ опытахъ имѣло, вѣроятно, мѣсто также образованіе пластениновъ.

Авторъ указываетъ на тотъ интересный фактъ, что обратное превращеніе при дѣйствіи слизистой оболочки желудка и кишекъ происходитъ лишь въ томъ случаѣ, если употребляется растворъ пластенинъ-альбумозъ достаточной концентрации. Въ тѣхъ же опытахъ, гдѣ употреблялись пластениноальбумозы меньшей концентрации, образованіе свертывающихся продуктовъ совершенно не наблюдалось.

Въ 1905 году опубликовано также изслѣдованіе Tedeschi <sup>2)</sup>, который нашелъ, что при введеніи «пептоновъ» въ нормальный человѣческой желудокъ, въ немъ наблюдается образованіе пластенина. Количество образующагося пластенина на-

<sup>1)</sup> Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. Bd. VI s. 192.

<sup>2)</sup> Biochem. Centralbl. III—619.

ходится въ прямой зависимости отъ количества пепсина и HCl, отдѣляемыхъ слизистой оболочкой желудка.

Въ 1905 году появилась работа Р. Я. Вайта <sup>1)</sup>, посвященная разсмотрѣнію условий образованія пластеина и вопросу о сущности пластеиногеннаго вещества. Подтвердивъ замѣченный впервые Д. Кураевымъ фактъ, что первичныя альбумозы не реагируютъ съ сычужнымъ ферментомъ въ смыслѣ образованія пластеина, авторъ нашелъ, что способными къ образованію осадковъ при дѣйствіи сычужнаго фермента являются только дейтероальбумозы.

При этомъ оказалось, что способность эта принадлежитъ не всѣмъ дейтероальбумозамъ, а только растворимымъ въ смѣси спирта и эфира <sup>2)</sup>. Извлекая продукты «пептического» перевариванія спиртоэфирной смѣсью, авторъ получилъ вещество весьма быстро и энергично <sup>3)</sup> реагирующее съ сычужнымъ ферментомъ (геср. пепсиномъ).

Подвергая перевариванію не реагирующія на сычужный ферментъ прото- и гетероальбумозы и извлекая полученные продукты перевариванія спиртоэфирной смѣсью, авторъ нашелъ, что при пептическомъ перевариваніи первичныхъ альбумозъ также образуется вещество (геср. вещества), реагирующее съ сычужнымъ ферментомъ <sup>4)</sup>. Далѣе авторъ опровергаетъ данныя Вауегъа <sup>5)</sup> относительно сущности пластеиногеннаго вещества.

Нужно, однако, замѣтить, что Вайтъ получалъ «пластеинъ Вауегъа» не по способу послѣдняго, извлекавшаго 95° спиртомъ и ацетиномъ «пептонъ Witte» (т. е. смѣсь *всѣхъ* продуктовъ перевариванія), а извлекалъ 95° спиртомъ «амфопеп-

<sup>1)</sup> Р. Я. Вайтъ «къ вопросу о дѣйствіи сычужнаго фермента на продукты перевариванія бѣлковыхъ веществъ». Юрьевъ—1905 г.

<sup>2)</sup> На 10 частей 75° спирта—6 частей эфира.

<sup>3)</sup> Въ то время какъ обыкновенныя альбумозы осаждаются сычужнымъ ферментомъ только при довольно значительной концентраціи, вещество, полученное Вайтомъ, давало осадокъ уже въ 1,5% растворахъ

<sup>4)</sup> I. с. 112—122.

<sup>5)</sup> I. с. 138.

тонъ», т. е. вещество завѣдомо не реагирующее на сычужный ферментъ. Почему и опыты Вайта никоимъ образомъ не могутъ служить опроверженіемъ данныхъ Вауегъа, тѣмъ болѣе что по своей растворимости въ алкоголь пластеиногенныя вещества Вайта и Вауегъа стоятъ довольно близко <sup>1)</sup>. Далѣе авторъ замѣчаетъ, что не предрѣшая вопроса о томъ, является ли пластеино-образовательное дѣйствіе сычужнаго фермента аналитическимъ или синтетическимъ <sup>2)</sup>, онъ, однако, склоненъ считать пластеиногенную реакцію процессомъ дальнѣйшаго разложенія продуктовъ перевариванія <sup>3)</sup>. Въ заключеніе авторъ предлагаетъ замѣнить названіе «пластеинъ» названіемъ «коагулеза»,—предложеніе, конечно, не пріемлимое, такъ какъ, во первыхъ, слово «пластеинъ» уже получило право гражданства въ наукѣ, а во вторыхъ, «коагулезами» называются, по предложенію Д. Кураева, только осадки, образующіеся при дѣйствіи панаютина на продукты пептического перевариванія, въ отличіе отъ «пластеиновъ», получающихся при дѣйствіи сычужнаго фермента, и, какъ показалъ Д. Кураевъ, <sup>4)</sup> значительно отличающихся отъ «коагулезовъ».

Въ настоящей главѣ я привелъ, насколько мнѣ извѣстно, всѣ литературныя данныя, касающія свойствъ и способовъ образованія веществъ, названныхъ Завьяловымъ «пластеинами», равно какъ и мнѣнія различныхъ авторовъ объ отношеніи пластеиновъ къ регенерациі «пептоновъ» въ бѣлки.

Въ заключеніе считаю не лишнимъ привести аналитическія данныя, полученныя различными авторами, работавшими надъ пластеинами <sup>5)</sup>. Для сравненія привожу данныя относительно антIALбумида Kühne, съ которымъ многіе считаютъ сходными, если не идентичными (Conheim), пластеины.

<sup>1)</sup> Пластеиногенное вещество Вауегъа растворимо въ 80° спиртѣ и ацетонѣ (I. с. 559), пластеиногенное вещество Вайта—въ 75° спиртѣ и эфирѣ.

<sup>2)</sup> I. с. 98.

<sup>3)</sup> I. с. 145.

<sup>4)</sup> См. выше.

<sup>5)</sup> Во всѣхъ случаяхъ я бралъ среднія цифры (если это было возможно) къ беззольному веществу.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА

	Антиальбумидъ КШне				Пластениъ Завьялова				Пластени Окунева	Кураевъ			Вауег	Вайтъ		
	Изя сыворотки	Свертокъ, полу-чевный изъ пре-двѣдлагаго дѣ-ствительнаго панкре-атическаго сока	Изя кичнаго альбумина	Свертокъ, полу-чевный изъ пре-двѣдлагаго дѣ-ствительнаго панкре-атическаго сока	Изя кичнаго альбумина	Изя мозиана	Изя казеина	Изя пептона Witte		Изя мозиана	Пластени	Коагу-лезы		Изя части пеп-тона Witte, рас-порной въ 80° азотога	Пластени	Изя части пеп-тона Witte
C	54,51	58,09	53,79	55,54	55,17	54,89	55,74	53,49	54,97	57,02	58,87	59,67	38,43	55,70	60,13	
H	7,27	7,60	7,08	7,30	7,54	7,13	7,19	7,27	6,21	7,14	7,28	7,39	7,01	7,12	7,14	
N	14,31	12,61	14,55	14,21	14,78	14,67	14,68	15,33	15,32	14,55	14,37	13,70	8,05	14,30	13,66	
C/N	4,451	5,878	4,308	4,539	4,340	4,352	4,429	4,055	4,202	4,567	4,767	5,071	5,517	4,549	5,112	
S	—	—	—	—	1,42	1,17	0,74	1,26	0,31	—	1,24	0,88	—	1,30	—	
P	—	—	—	—	—	—	0,16	—	0,10	—	—	0,14	—	—	—	

V.

Не смотря на довольно значительное количество работъ, посвященныхъ изученію вопроса о пластениахъ и условіяхъ ихъ образованія, вопросъ этотъ далеко не можетъ считаться разрѣшеннымъ. Уже изъ приведеннаго мною бѣлаго обзора литературы данного вопроса, видно, что различные авторы не только приходятъ къ различнымъ выводамъ относительно натуры процесса образованія пластениновъ, но не сходятся и въ описаніяхъ наблюдавшихся ими фактовъ. Такъ, напр., обращаясь къ количественной сторонѣ процесса, мы наталкиваемся на совершенно противоположныя данныя. Окуневъ въ своей диссертаци<sup>1)</sup> говоритъ, что «количественное обратное превращеніе пептона въ альбуминъ достигаетъ до 50% взятого пептона<sup>2)</sup>». Между тѣмъ Завьялову при самыхъ благопріятныхъ обстоятельствахъ не удалось регенерировать болѣе 17%<sup>3)</sup>, а въ опытахъ Кураева пластенины и коагулаты получались въ количествѣ не превышавшемъ 6%. Такую разницу въ выходѣ пластениновъ можно только отчасти объяснить тѣмъ, что исходные продукты, примененные различными авторами для полученія пластениновъ, были не всегда одинаковы.

Причину разногласія авторовъ въ указаніяхъ количества полученныхъ ими пластениновъ нужно искать также въ неодинаковой очисткѣ этихъ послѣднихъ. Уже самыя условія образованія пластениновъ въ концентрированныхъ альбумозныхъ растворахъ, при чемъ пластенины выдѣляются въ видѣ хлопчатого или даже студенистаго осадка, даютъ намъ полное право предполагать, что этотъ осадокъ будетъ въ значительной степени загрязненъ трудно диффундирующими альбумозами, удалить которыя однимъ только промываніемъ будетъ весьма

<sup>1)</sup> I. с. 100.  
<sup>2)</sup> Регенерируя продукты перевариванія пластениновъ, Окуневу („Матер. къ биол. сыж. ферм.“ стр. 25) удалось превратить обратно въ пластенины болѣе 90% (Sic!) вещества.  
<sup>3)</sup> Изолированная гетероальбумоза давала 25% пластениновъ.

затруднительно, и которыя съ одной стороны увеличатъ вѣсь полученныхъ пластениновъ, а съ другой—отразятся на ихъ элементарномъ составѣ. Дѣйствительно, сравнивъ, на примѣръ, цифры, полученныя Завьяловымъ и Кураевымъ, для пластениновъ изъ казеина, мы увидимъ, что пластенины перваго вѣ значительно степени напоминаютъ по своему элементарному составу первичныя альбумозы, чего никакимъ образомъ нельзя сказать о пластенинахъ втораго, представляющихъ такимъ образомъ несомнѣнно болѣе чистый продуктъ.

Обращаясь къ реакціямъ полученныхъ различными авторами продуктовъ, мы видимъ, что болѣеиство авторовъ сходится въ описаніи этихъ реакцій. Исключеніе представляетъ Bauer и Сахаровъ. Пластенинъ Bauer'a, какъ упомянуто выше, совершенно не даетъ бѣлковыхъ реакцій и по своему элементарному составу не походитъ ни на какое изъ известныхъ намъ бѣлковыхъ тѣлъ. Но пластенинъ Bauer'a и получается совершенно не при такихъ условіяхъ, при какихъ получаютъ пластенины другихъ авторовъ.

Въ то время, какъ послѣдніе образуются въ весьма сложной смѣси продуктовъ перевариванія, содержащей всѣ виды альбумозъ, пептоновъ и, вѣроятно, еще цѣлый рядъ другихъ болѣе или менѣе неизвѣстныхъ еще веществъ, пластенинъ Bauer'a получается только изъ той части пептана Витте, которая растворяется въ 80° алкоголь и ацетонъ и по всей вѣроятности вовсе не содержитъ альбумозъ, составляющихъ вообще главную часть продуктовъ перевариванія *resp.* среды, въ которой образуются пластенины другихъ авторовъ. Ясно, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло уже не съ разницей въ послѣдующей очисткѣ полученныхъ пластениновъ, какъ это имѣло мѣсто выше, а съ кореннымъ различіемъ самыхъ способовъ полученія пластениновъ, способовъ, приводящихъ и къ совершенно различнымъ продуктамъ.

Хотя Bauer и доказываетъ, что очищенныя альбумозы не реагируютъ на сычужный ферментъ, тѣмъ не менѣе онъ самъ не отрицаетъ возможности того, что въ присутствіи

альбумозъ образующееся изъ реагирующаго на сычужный ферментъ «пластениногена» вещество вступаетъ *in statu nascendi* въ химическое соединеніе съ альбумозами и приводитъ такимъ образомъ къ совершенно другому продукту, чѣмъ если бы реакція происходила въ чистомъ растворѣ «пластениногена». Наши опыты, въ которыхъ очистка пластенина отъ альбумозъ, не исключая первичныхъ, была доведена до возможной и, по нашему мнѣнію, вполне достаточной полноты, даютъ намъ основаніе утверждать, что пластенинъ Bauer'a, являющійся ядромъ истинныхъ пластениновъ<sup>1)</sup>, тѣмъ не менѣе далеко не идентиченъ съ нимъ и не имѣетъ непосредственнаго физиологическаго значенія въ виду того, что при условіяхъ, имѣющихъ мѣсто въ организмѣ, онъ образовываться не можетъ. Что касается Сахарова, утверждающаго, что при дѣйстви папайотина на пептонъ Витте въ очень слабыхъ растворахъ получается вещество, не осадимое сѣрнокислымъ аммоніемъ, то хотя мои опыты и дали результаты, противоположные результатамъ, полученнымъ Сахаровымъ, тѣмъ не менѣе я воздерживаюсь отъ какихъ-нибудь заключеній, такъ какъ коротенькая замѣтка даетъ слишкомъ мало подробностей методики, применявшейся даннымъ авторомъ.

Переходя къ разсмотрѣнію выводовъ, къ которымъ пришли различные авторы, изучавшіе пластенины, мы, какъ и слѣдовало ожидать при неизвѣстности строенія пластениновъ<sup>1)</sup>, находимъ рядъ самыхъ разнообразныхъ мнѣній, какъ относительно сущности процесса образованія пластениновъ, такъ и относительно природы самого вещества.

Окуневъ въ своей диссертациіи приходитъ къ выводу, что продукты воздѣйствія сычужнаго фермента на «пептоны» представляютъ смѣсь альбуминовъ съ альбумозами. Какъ я указывалъ выше, альбумозы, найденныя Окуне-

<sup>1)</sup> См. заключительную главу.

<sup>2)</sup> Къ чему еще слѣдуетъ прибавить то немаловажное обстоятельство, что болѣеиство авторовъ работало съ вѣчистыми продуктами.

вымъ, являются просто неудаленной примѣсью, обусловившей огромныя цифры, указанныя имъ для выхода описанныхъ продуктовъ. Что же касается его указанія, что эти продукты заключаютъ въ себѣ группу альбуминовъ, то уже Завьяловъ <sup>1)</sup> указалъ, что это мнѣніе Окунева лишено всякаго основанія. Впрочемъ, въ своемъ позднѣйшемъ докладѣ Окуневъ уже не настаиваетъ на альбуминомъ характерѣ полученнаго имъ вещества, называя его бѣлковымъ тѣломъ *vis generis*. Опытами Окунева безусловно доказано, что при изучаемомъ нами процессѣ происходитъ довольно значительная дегидратация.

Какъ мы видѣли выше, авторъ разсматриваетъ данное явление, какъ процессъ регенерации пептона въ свертывающийся бѣлокъ.

Къ такому же выводу пришелъ и Завьяловъ, съ тою разницею, что онъ, на основаніи нѣкоторыхъ данныхъ, считаетъ пластеинъ глобулиноподобнымъ тѣломъ, хотя онъ и описываетъ нѣкоторыя свойства пластеина, не присущія никакому изъ извѣстныхъ нативныхъ бѣлковъ. Изъ этихъ свойствъ наиболѣе важнымъ нужно считать способность пластеина осаждаться азотнокаліевою и углещелочными солями, что, какъ извѣстно, не свойственно не только альбумозамъ, но и всѣмъ до сихъ поръ извѣстнымъ бѣлкамъ. Мнѣ кажется, что это является однимъ изъ самыхъ сильныхъ доказательствъ въ пользу регенерационной теоріи образованія пластеиновъ, ибо такое легкое высаливаніе не можетъ быть свойствомъ даже наиболѣе сложныхъ альбумозъ, а только бѣлка, и при томъ наиболѣе коллоиднаго изъ всѣхъ извѣстныхъ.

Теорія Окунева и Завьялова относительно сущности и значенія процесса образованія пластеиновъ нашла себѣ приверженцевъ среди большинства изучавшихъ этотъ вопросъ. Изъ доказательствъ, приведенныхъ этими авторами, заслуживаютъ вниманія наблюденія Окунева и Кураева, что альбуминоиды не способны къ образованію пластеиновъ, явленіе весьма замѣ-

<sup>1)</sup> I. с. 113, 144 и дальше.

чительное въ связи съ неспособностью ихъ замѣнять истинныя бѣлки въ качествѣ питательныхъ продуктовъ. Это наблюденіе является, по моему мнѣнію, весьма важнымъ подтвержденіемъ физиологическаго значенія пластеиновъ.

Доказательствомъ химической стороны теоріи является открытіе Негзог'омъ увеличеніе вязкости пептоновыхъ растворовъ при дѣйствіи протеолитическихъ ферментовъ, явленіе, несомнѣнно обусловливаемое усложненіемъ альбумозной молекулы, подобно тому, какъ, при распаденіи бѣлковой молекулы при дѣйствіи тѣхъ же ферментовъ, происходитъ уменьшеніе вязкости бѣлковыхъ растворовъ.

Одуская разсмотрѣніе доказательствъ, приводимыхъ другими сторонниками регенерационной теоріи образованія пластеиновъ, переходу къ работамъ авторовъ, съ этою теоріей несогласныхъ. Первыми въ хронологическомъ порядкѣ являются Лаврова и Салазкинъ. Въ предыдущей главѣ я привелъ главные выводы этихъ авторовъ. Какъ мы видѣли, они считаютъ продукты воздѣйствія желудочнаго сока на «пептоны» — альбумозами, приводя въ качествѣ главнаго доказательства способность ихъ расщепляться при дѣйствіи кишечнаго сока съ образованіемъ лейцина и тирозина. Не говоря уже о томъ, что полученные авторами въ небольшомъ количествѣ <sup>1)</sup> лейцинъ и тирозинъ могли образоваться изъ возможной примѣси альбумозъ, не удаленныхъ даже многократнымъ переосажденіемъ; разлагаемость кишечнымъ сокомъ, какъ мнѣ кажется, не можетъ служить вполне надежнымъ критеріемъ, такъ какъ, напр., казеинъ, не представляющій изъ себя, очевидно, альбумозы, также разлагается кишечнымъ сокомъ. Нужно отмѣтить, что и эти авторы считаютъ пластеины (по ихъ номенклатурѣ «лабальбумозы») продуктами, образованными синтетическимъ путемъ, иными словами, сами признаютъ регенерацию «пептона», если и не въ бѣлокъ, то во всякомъ случаѣ въ

<sup>1)</sup> I. с. 286.

тѣла болѣе сложныя, чѣмъ исходной продуктъ, послужившій къ ихъ образованію.

Что касается работы Сахарова, то по причинамъ, указаннымъ выше, я воздерживаюсь отъ всякихъ замѣчаній по ея поводу.

Переходя къ работѣ Вауер<sup>1)</sup>, мы должны замѣтить, что мысль о томъ, что сычужный ферментъ дѣйствуетъ не на извѣстныя намъ альбумозы, а на другія тѣла, — не нова, а была впервые высказана Кураевымъ<sup>1)</sup>, обратившимъ вниманіе на незначительный выходъ пластениновъ и коагулезъ. Эта мысль нашла себѣ подтвержденіе въ описанномъ Лавровой и Салазкинымъ фактѣ, что съ одной стороны всѣ извѣстныя намъ виды альбумозъ даютъ осадки при дѣйствіи желудочнаго сока, съ другой — что въ растворахъ «пептона», утратившихъ уже способность давать съ желудочнымъ сокомъ осадки, можно опять таки доказать всѣ виды альбумозъ. Такимъ образомъ естественно возникаетъ предположеніе, что ферментъ дѣйствуетъ не на самыя альбумозы, а на постоянно сопутствующую имъ примѣсь. Эта послѣдняя и была выдѣлена Вауеромъ подъ именемъ «пластенигена», причемъ освобожденныя отъ него альбумозы оказались не реагирующими на сычужный ферментъ. Это обстоятельство, разумѣется, не исключаетъ возможности (съ чѣмъ согласенъ и самъ Вауер) соединенія альбумозъ съ тѣломъ, образующимся изъ «пластенигена» при дѣйствіи сычужнаго фермента. Какъ я уже упомянулъ выше, это послѣднее и кажется мнѣ наиболѣе вѣроятнымъ.

Обращаясь къ разсмотрѣнію выводовъ, полученныхъ Вайтомъ, необходимо отмѣтить несомнѣнную заслугу автора, въ значительной степени разъяснившего до сихъ поръ темный вопросъ о сущности пластениогеннаго вещества и своими изслѣдованіями объяснившего нѣкоторые неразрѣшенные прежними изслѣдователями вопросы, какъ напр., установленный

<sup>1)</sup> Beitr. z. Physiol. u. Pathol. Bd. II, s. 422.

уже Окуневымъ<sup>1)</sup> фактъ паденія пластениогенной способности «пептона» при очисткѣ его осажденіемъ спиртомъ. Къ сожалѣнію, авторъ не опредѣлилъ ближе, къ какой именно фракціи (resp. фракціямъ) альбумозъ (по Pick'у) принадлежитъ полученное имъ пластениогенное вещество. Что касается, впрочемъ, перѣшительно высказаннаго<sup>2)</sup> авторомъ мнѣнія, что реакція образованія пластениновъ является процессомъ дамыѣшаго разложенія продуктовъ пептическаго перевариванія, то въ зачиту этого мнѣнія авторъ никакихъ доказательствъ не приводитъ, такъ какъ если пластенинъ и не походитъ по своимъ реакціямъ и элементарному составу на нативныя бѣлки<sup>3)</sup>, то это еще разумѣется, не значитъ, что онъ не можетъ быть продуктомъ синтеза, подразумевая подъ словомъ «синтезъ», конечно, не только регенерацію продуктовъ перевариванія въ нативный бѣлокъ, но и идущее, быть можетъ, такъ далеко соединеніе или конденсацію однородныхъ альбумозъ въ нѣкоторое своеобразное тѣло.

Напрасно только авторъ говоритъ (l. c. 145), что въ данномъ случаѣ онъ придерживается мнѣнія Д. Кураева, а также М. Лавровой и С. Салазкина, которыхъ никоимъ образомъ нельзя считать противниками теоріи синтеза. Такъ напр., Д. Кураевъ (Hofmeister. Beitr. Bd. II s. 42) говоритъ: «Незначительное количество изучаемыхъ тѣлъ можно также, однако, только съ трудомъ объяснить предположеніемъ, что они представляютъ осколки обыкновенныхъ альбумозъ, отщепленные дѣйствіемъ папайотина или сычужнаго фермента. Противъ этого предположенія говорятъ тотъ фактъ, что извѣстныя

<sup>1)</sup> Окуневъ l. c. 74.

<sup>2)</sup> l. c. 98: „не предѣшая вопроса о томъ, есть ли это дѣйствіе сычужнаго фермента аналитическое или синтетическое и т. д.“. Также на стр. 148: „Относительно общаго характера разсматриваемой реакціи мнѣ кажется (курсивъ, какъ и ниже — мой), что здѣсь дѣло идетъ о какомъ то расщепленіи извѣстныхъ продуктовъ перевариванія бѣлковыхъ веществъ, съ образованіемъ своеобразныхъ бѣлковыхъ тѣлъ, имѣющихъ нѣкоторое сходство съ свернутыми бѣлковыми тѣлами“.

<sup>3)</sup> А тѣмъ болѣе на альбумовы.

намъ альбумозы и послѣ воздѣйствія папайотина или сычужнаго фермента сохраняютъ свои обычные свойства». Резюмируя данныя своей работы М. Лаврова и С. Салазкинъ (Н. с. 291) говорятъ, что «по всей вѣроятности альбумозы послѣдняго происхожденія (т. е. сычужныя альбумозы герспластены Л. Р.) являются въ противоположность первымъ (т. е. пепсиннымъ альбумозамъ) результатомъ химическаго синтеза, такъ какъ для ихъ образованія требуются условія прямо противоположныя условіямъ расщепленія». Далѣе Салазкинъ въ примѣчаніи къ редактированному имъ переводу учебника физиологической химіи Гаммарстена (т. I, стр. 47 СПб. 1904) указываетъ, что пластеины «могутъ представлять собою конденсированныя альбумозы, т. е. болѣе сложныя по сравненію съ исходными». «Слѣдовательно, — заключаетъ онъ, — составъ ихъ нисколько не говоритъ противъ того, что въ основѣ этого процесса лежитъ синтезъ».

Во всякомъ случаѣ вопросъ о сущности, какъ процесса образованія пластеиновъ, такъ и самыхъ пластеиновъ, нельзя считать окончательно рѣшеннымъ. Да оно и вполнѣ понятно, если принять во вниманіе нашу полную неосвѣдомленность относительно строенія даннаго тѣла. Разумѣется, ни знаніе его физическихъ свойствъ, ни даже изученіе его химическихъ реакцій не могутъ намъ дать нужныхъ свѣдѣній. Нельзя, конечно, не сознаться, что строеніе даже наиболѣе изученныхъ бѣлковыхъ тѣлъ намъ далеко неизвѣстно. Тѣмъ не менѣе есть нѣкоторая возможность приблизиться хотя-бы къ общему представленію о строеніи изучаемаго тѣла и отношеніе его къ другимъ бѣлковымъ тѣламъ. Путемъ къ этому является качественное и количественное изученіе тѣхъ кристаллическихъ продуктовъ, на которые распадается данное тѣло при глубоко-комъ расщепленіи его дѣйствіемъ нѣкоторыхъ реагентовъ. Разумѣется, при современномъ состояніи нашихъ знаній является невозможнымъ подробно и точно изучить всѣ продукты расщепленія даннаго тѣла, чтобы такимъ образомъ быть въ со-

стояніи, какъ мечтаютъ Kossel и Kutscher <sup>1)</sup>, комбинировать для полученія формулы строенія этого тѣла цѣлыя атомныя группы такъ, какъ мы комбинируемъ отдѣльные атомы при составленіи формулы какого нибудь простаго тѣла. Тѣмъ не менѣе изученіе хотя бы только нѣкоторыхъ продуктовъ расщепленія даетъ намъ извѣстныя данныя для сужденія о природѣ даннаго тѣла, а также, что можетъ быть, еще важнѣе, даетъ фундаментъ для дальнѣйшихъ изслѣдованій.

Поэтому я и предпринялъ качественный анализъ получающихся при расщепленіи сѣрной кислотой <sup>2)</sup> диамидокислотъ (гексоновыхъ основаній), а также нѣкоторыхъ моноамидокислотъ, и количественный анализъ гексоновыхъ основаній, включающій также изученіе распредѣленія азота между различными группами продуктовъ расщепленія пластеина.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 31, s. 165.

<sup>2)</sup> Какъ дающей наибольшій выходъ гексоновыхъ основаній и вслѣдствіе ея легкой отдѣляемости.

## Экспериментальная часть.

### VI.

#### Приготовление казеинового пластера.

##### *Получение казеина.*

Казеинъ, употреблявшійся мною для получения пластена, добывался изъ сепарированнаго молока по способу Нампастен'а. Молоко разбавлялось 4 объемами воды и осаждалось осторожнымъ добавленіемъ уксусной кислоты. Хлопчатый осадокъ казеина собирался на полотно и тщательно промывался водой до полного удаленія кислоты. Для окончательной очистки казеинъ растирался въ ступкѣ съ разведеннымъ растворомъ ѣдкаго натра, при чемъ послѣдній прибавлялся до нейтральной реакціи; растворъ казеинъ-натрія разбавлялся большимъ количествомъ воды и снова также осаждался уксусной кислотой; осадокъ казеина тщательно промытъ и отжать въ прессѣ. Полученный такимъ образомъ казеинъ содержалъ 55—60% влаги.

##### *Получение пластена и изъ очистка.*

Для получения казеозъ—1200,0 казеина смѣшивались съ 10—11 литрами  $1/2\%$  соляной кислоты и 3,0 пепсина Grübler'а. Смѣсь ставилась въ термостатъ при 38—40° С. Перевариваніе продолжалось 4 сутокъ, при чемъ смѣсь время отъ времени перемеживалась. По истеченіи этого времени жидкость отфильтровывалась отъ нерастворившагося осадка и нейтрализовалась слабымъ растворомъ NaOH. При нейтрализаціи осадка не получалось. Нейтральный растворъ сгущался на водяной банѣ до 1200—1500 см<sup>3</sup> и отфильтровывался отъ выпавшаго при сгущеніи незначительнаго осадка. Полученная смѣсь содержала до 30% плотныхъ веществъ и имѣла почти сиропо-

образную консистенцію. Къ этой жидкости добавлялась соляная кислота до содержанія ея около  $1/4\%$ . При добавленіи HCl получалась муть, растворявшаяся при помѣшиваніи <sup>1)</sup>.

Послѣ подкисленія пищеварительной смѣси къ совершенно прозрачной жидкости добавлялся профильтрованный растворъ сычужнаго фермента, приготовленный настаиваніемъ 3,0 порошка Labpulver Grübler'а со 100 см<sup>3</sup>. воды съ прибавленіемъ небольшого количества NaCl въ теченіе 24 часовъ въ термостатѣ при 38—40° С. Черезъ  $1/2$  часа послѣ прибавленія настоя сычужнаго фермента въ жидкости появлялась муть, которая постепенно увеличивалась и превращалась съ теченіемъ времени въ хлопчатый осадокъ, иногда настолько значительный, что онъ представлялся въ видѣ сплошной липкой буроватой массы. Реакціонная смѣсь оставалась въ термостатѣ 2—3 сутокъ. Выпавшій въ теченіе этого времени осадокъ отфильтровывался, а фильтратъ оставлялся для дальнѣйшей реакціи еще на 5—7 сутокъ при той-же температурѣ.

Осадокъ, выпавшій за это послѣднее время былъ значительно меньше, и получался не въ видѣ хлопьевъ, а въ видѣ мелкаго, мѣлѣ окрашеннаго порошкообразнаго вещества. Эти осадки собирались отдѣльно и подвергались въ дальнѣйшемъ такой же очисткѣ, какъ и главная масса.

Для удобства изложенія, осадки, выпавшіе въ первые 2—3 сутокъ, будутъ обозначаться буквой А, выпавшіе же при дальнѣйшемъ стояніи въ термостатѣ—буквой В.

Собранные на фильтрѣ осадки промывались достаточнымъ количествомъ воды и растворялись въ 2—3 литрахъ слабого раствора NaOH. Профильтрованный растворъ осаждался нейтрализаціей слабою соляной кислотой. Осадки, полученные при нейтрализаціи, каждый разъ промывались сперва холодной, а затѣмъ горячей водой; снова растворялись въ ѣдкомъ натрѣ, растворъ опять осаждался HCl и т. д. Описанныя операціи

<sup>1)</sup> При добавленіи большаго количества HCl образуется осадокъ въ видѣ густой тягучей массы.

повторялись три раза. Выпавший при третьей нейтрализации осадок свертывался нагреванием на водяной бане при  $80^{\circ}\text{C}$ . (При этом было замечено, что осадки свернутые промывались легче, чем не свернутые).

Собранный свернутый осадок промывался то горячей, то холодной водой до тех пор, пока фильтрат с двойным объемом насыщенного раствора  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  не давал уже ни малейшей мути; тогда осадок промывался алкоголем и эфиром и высушивался на воздухе.

Для окончательной очистки пластеина от жира он растирался в мелкий порошок и извлекался эфиром в экстракторе Саксета до тех пор, пока еще получался сколько нибудь заметный остаток при выпаривании проб эфирных вытяжек. Препараты, предназначенные для элементарного анализа, после окончательного обезжиривания, высушивались до постоянного веса при  $110^{\circ}\text{C}$ .

Данные элементарного анализа приведены в помещенной ниже таблице состава различных пластеиновых препаратов.

Кроме указанных уже выше фракций пластеина мною были приготовлены еще пластеин из продуктов пептического переваривания самого же пластеина (пластеиновых альбумозь).

Для приготовления пластеиновых альбумозь взято около 25,0 свежее приготовленного пластеина смешаны с 1 литром  $1\frac{1}{2}\%$  HCl и 0,5 пепсина Grubler'a. Смесь поставлена в термостат при  $38-40^{\circ}\text{C}$ . Уже на второй день переваривания на дно сосуда осел небольшой мелкий осадок с розоватого цвета. Переваривание длилось 3 суток и было сочтено законченным, когда пищеварительная смесь переставала давать осадок при нейтрализации, что указывало на отсутствие неизмененного пластеина.

По истечении этого времени пищеварительная смесь профильтрована и нейтрализована слабым раствором соды. Нейтрализованный раствор сгущен на водяной бане до  $1\frac{1}{2}$  литра. Выпавший же уже в начале переваривания осадок поставлен

в термостат при прежних условиях еще на несколько дней. Даже по истечении 20 суток осадок не изменился и фильтрат давал лишь незначительный осадок с двойным объемом насыщенного раствора  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

Для получения пластеина из этой фракции к сгущенной смеси (пластеиновых альбумозь), подкисленной слабой соляной кислотой, прибавлен раствор сычужного фермента и жидкость поставлена в термостат при  $38-40^{\circ}\text{C}$ . Уже через 10—15 минут образовался обильный мелкий, почти не окрашенный осадок, равномерно распределенный на дне сосуда.

Смесь оставалась в термостате двое суток. Выпавший довольно значительный осадок отфильтрован и очищен по вышеописанному способу. Из фильтрата при дальнейшем стоянии выпало еще небольшое количество пластеина, которое собрано отдельно. Очищенный и обезжиренный пластеин, полученный из продуктов пептического переваривания пластеина, обозначен бук. С. Элементарный анализ приведен в общей таблице.

#### Отношение пластеина к горячему алкоголю.

Прежде чем приступить к очищению пластеина от жира эфиром, сделано несколько предварительных опытов обработки пластеина кипящим алкоголем в плантамуровской воронке, при чем оказалось, что алкогольные вытяжки при охлаждении давали обильные хлопчатые осадки. Несмотря на повторное (до 10 раз) извлечение, количество пластеина, выпадавшего при охлаждении алкогольных вытяжек, не уменьшилось сколько нибудь заметным образом. Благодаря этому, само собою, напрашивается предположение с одной стороны—о возможности полного растворения пластеина в горячем алкоголе, а с другой—об идентичности осадков, выпавших при охлаждении горячих алкогольных

вытяжекъ (фрак. Д.) съ пластинкомъ, оставшимся послѣ извлеченія горячимъ алкоголемъ (фрак. Е.).

Для выясненія вопроса объ идентичности обѣихъ фракцій, полученныхъ при обработкѣ горячимъ алкоголемъ, явилось необходимымъ опредѣлить ихъ элементарный составъ. Для этой цѣли обѣ эти фракціи, подобно предыдущимъ, обезжирены эфиромъ въ экстракторѣ Сакслета и высушены до постоянного вѣса при 110° С. Результаты элементарнаго анализа этихъ фракцій приведены въ общей таблицѣ.

*Элементарный анализъ пластинки.*

Сожженіе пластинокъ для опредѣленія С и Н производилось въ платиновой лодочкѣ въ трубкѣ, открытой съ обѣихъ концовъ. Трубка наполнялась смѣсью зернистой окиси мѣди и хромокислого свинца. Препарат, помѣщенный въ лодочкѣ, также смѣшивался съ порошкомъ окиси мѣди. Въ заднемъ концѣ трубки находилась окисленная мѣдная спираль, а въ переднемъ такая же спираль, восстановленная метиловымъ алкоголемъ.

Сожженіе производилось сначала въ токѣ сухого воздуха, а подъ конецъ въ струѣ кислорода.

Азотъ опредѣлялся по Dumas въ запаянной съ одного конца трубкѣ, наполненной магнезитомъ, мелкой и крупной окисью мѣди; въ переднемъ концѣ трубки помѣщалась восстановленная мѣдная спираль.

Сѣра опредѣлялась по способу Либиха, сплавленіемъ вещества со смѣсью химически чистой соды и селитры, осажденіемъ раствореннаго сплава BaCl<sub>2</sub> и извѣшиваніемъ прокаленнаго BaSO<sub>4</sub>.

Фосфоръ опредѣлялся также сплавленіемъ вещества со смѣсью соды и селитры, осажденіемъ раствореннаго сплава молибденовой жидкостью. Осадокъ фосфорномолибденоваго аммонія растворялся въ аммиакѣ, вповь осаждался магнезіальной смѣсью и опредѣлялся въ видѣ пирофосфорнокислой магнезіи.

**Составъ пластинки А.**

№	Количество вещества въ грам.	CO <sub>2</sub> грам.	С. %	H <sub>2</sub> O грам.	Н %	N грам.	N %	BaSO <sub>4</sub> грам.	S %	MgP <sub>2</sub> O <sub>7</sub> грам.	P %	Зола грам.	Зола %
I	0,2188	0,4724	58,88	0,1460	7,41	—	—	—	—	—	—	—	—
II	0,2036	0,4366	58,48	0,1435	7,83	—	—	—	—	—	—	—	—
III	0,2528	—	—	—	—	0,035840	14,18	—	—	—	—	—	—
IV	0,2108	—	—	—	—	0,029865	14,16	—	—	—	—	—	—
V	0,7280	—	—	—	—	—	—	0,0456	0,86	—	—	—	—
VI	0,6785	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0040	0,16	—	—
VII	0,5214	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0030	0,57

**% составъ беззольнаго вещества.**

	I	II	III	IV	V	IV	Среднее
C	59,20	58,83	—	—	—	—	59,01
H	7,45	7,88	—	—	—	—	7,66
N	—	—	14,26	14,25	—	—	14,25
S	—	—	—	—	0,87	—	0,87
P	—	—	—	—	—	0,16	0,16

**Опредѣленіе удѣльнаго вращенія.**

Опредѣленіе произведено въ аппаратѣ Landolt'a при 21° С. въ трубкѣ длиной въ 1 децим. Въ 100 см<sup>3</sup> раствора было 1,12 гм. пластинки и 0,15 см<sup>3</sup> HCl. Удѣльное вращеніе вычислено по формулѣ:  

$$[\alpha] = \frac{D}{l \cdot p} \cdot 100 \cdot \alpha$$
 въ которой:  
 $\alpha$  — наблюдаемый уголъ вращенія въ градусахъ  
 l — длина столба жидкости въ дециметрахъ  
 p — количество пластинки въ 100 гм. раствора  
 $[\alpha]$  21° С.  $\frac{100}{1,12} = 89,28$   
 Получено: D = 1,12 = -87,5.

Составъ пластейна В.

№	Количество вещества въ грам.	CO <sub>2</sub> грам.	C %	H <sub>2</sub> O грам.	H %	N грам.	N %	BaSO <sub>4</sub> грам.	S %	Mg <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> грам.	P %	Зола грам.	Зола %
VIII	0,1986	0,4255	58,43	0,1400	7,83	—	—	—	—	—	—	—	—
IX	0,2001	0,4270	58,20	0,1390	7,72	—	—	—	—	—	—	—	—
X	0,1431	—	—	—	—	0,02070	14,46	—	—	—	—	—	—
XI	0,3898	—	—	—	—	0,05547	14,49	—	—	—	—	—	—
XII	0,9361	—	—	—	—	—	—	0,00498	0,73	—	—	—	—
XIII	0,5255	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0035	0,67
% составъ беззолнаго вещества.													
		C	58,82	58,64	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		H	7,88	7,78	—	—	—	—	—	—	—	7,83	—
		N	—	—	14,57	14,59	—	—	—	—	—	14,58	—
		S	—	—	—	—	—	—	—	0,74	—	0,74	—

56

Составъ пластейна С.

№	Количество вещества въ грам.	CO <sub>2</sub> грам.	C %	H <sub>2</sub> O грам.	II %	N грам.	N %	Зола грам.	Зола %	Среднее %
XIV	0,2862	0,6219	58,85	0,2026	7,81	—	—	—	—	58,90
XV	0,2192	0,4738	58,95	0,1538	7,79	—	—	—	—	7,80
XVI	0,1982	—	—	—	—	0,02795	14,10	—	—	14,09
XVII	0,1850	—	—	—	—	0,02604	14,08	—	—	—
XVIII	0,2516	—	—	—	—	0,03542	14,8	—	—	—
XIX	0,5466	—	—	—	—	—	—	0,0022	0,4	0,4
% составъ беззолнаго вещества.										
		C	59,08	59,11	—	—	—	—	—	59,09
		H	7,84	7,83	—	—	—	—	—	7,83
		N	—	—	14,16	14,13	14,13	14,13	14,14	14,14

57

Составъ беззолнаго вещества.

№	Количество вещества въ грам.	CO <sub>2</sub> грам.	C %	H <sub>2</sub> O грам.	II %	III %	IV %	V %	Среднее
XIV	0,2862	0,6219	58,85	0,2026	7,81	—	—	—	58,90
XV	0,2192	0,4738	58,95	0,1538	7,79	—	—	—	7,80
XVI	0,1982	—	—	—	—	0,02795	14,10	—	14,09
XVII	0,1850	—	—	—	—	0,02604	14,08	—	—
XVIII	0,2516	—	—	—	—	0,03542	14,8	—	—
XIX	0,5466	—	—	—	—	—	—	0,0022	0,4
% составъ беззолнаго вещества.									
		C	59,08	59,11	—	—	—	—	59,09
		H	7,84	7,83	—	—	—	—	7,83
		N	—	—	14,16	14,13	14,13	14,13	14,14



Общая таблица беззольныхъ веществъ.

	А.	В.	С.	Д.	Е.
	Пластинъ, вы- павшій отъ дѣй- ствія сыжужнаго фермента въ те- чение первыхъ 2—3-хъ сутокъ	Пластинъ, вы- павшій изъ филь- тра А при даль- нѣйшемъ стояніи въ термостатѣ	Пластинъ, полу- ченный изъ про- дуктовъ пептиче- скаго переварива- нія пластинна А.	Пластинъ, вы- павшій изъ оставшаго алко- голя	Пластинъ, по- лученный послѣ обработки горя- чимъ алкоголемъ
С	59,01	58,73	59,09	59,41	58,80
Н	7,66	7,83	7,83	7,48	7,45
Ν	14,25	14,58	14,14	14,03	14,19
С	0,87	0,74	—	—	0,84
Р	0,16	—	—	—	—
Зола	0,57	0,67	0,40	слѣды	0,61
С/Ν	4,824	4,702	4,871	4,950	4,851

VII.

Качественное изслѣдованіе продуктовъ расщепленія  
пластеина.

Предпринятый мною качественный анализъ продуктовъ  
глубокаго расщепленія пластеина распадается на двѣ части:  
1) открытіе гексоновыхъ оснований и 2) открытіе нѣкоторыхъ  
амидокислотъ.

Для открытія гексоновыхъ оснований я пользовался ме-  
тодомъ, выработаннымъ Kossel'емъ и Kutscher'омъ <sup>1)</sup>. Методъ  
этотъ, какъ показали довольно многочисленныя работы, про-  
изведенныя Kossel'емъ и Kutscher'омъ, а также и другими  
изслѣдователями, работавшими въ этомъ направленіи, является  
наиболѣе удобнымъ и достаточно точнымъ даже для количе-  
ственныхъ опредѣленій.

Что же касается амидокислотъ, то, къ сожалѣнію, по  
независящимъ отъ меня обстоятельствамъ, я не могъ восполь-  
зоваться спеціальнымъ методомъ Emil'я Fischer'a <sup>2)</sup>, заключа-  
ющимся въ этерификаціи амидокислотъ и фракціонированной  
перегонкѣ полученныхъ эфировъ подъ уменьшеннымъ давле-  
ніемъ. Поэтому я вынужденъ былъ, руководствуясь указаніями  
различныхъ авторовъ, попытаться получить хотя-бы нѣкоторыя  
амидокислоты, что при отсутствіи систематическихъ методовъ  
влекло за собой, помимо огромной затраты труда и времени,  
еще значительныя потери вещества при многократныхъ осаж-  
деніяхъ и перекристаллизаціяхъ. При этомъ, разумѣется, весьма  
возможно, что нѣкоторыя амидокислоты могли быть мною и  
не найдены, если даже онѣ находились въ числѣ продуктовъ  
расщепленія пластеина, но въ небольшомъ количествѣ.

I. Расщепленіе пластеина.

Для расщепленія взято 210,0 grm. высушеннаго и со-  
вершенно обезжиреннаго эфиромъ пластеина. Такъ какъ вы-

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 31, s. 165.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 33, s. 151.

сушенный пластеинъ растворяется значительно труднѣе свѣже-приготовленнаго, то прежде чѣмъ приступить къ кипяченію его съ сѣрной кислотой установленной концентраціи, я предварительно смѣшалъ его съ 1060,0 грм. воды, подкисленной 30,0 грм. сѣрной кислоты и поставилъ эту смѣсь въ тепломъ мѣстѣ на 24 часа. За это время часть пластеина перешла въ растворъ, часть же осѣла на дно въ видѣ мелкаго порошка. Затѣмъ къ этой смѣси добавлено было еще 200,0 грм. воды и 600,0 грм. сѣрной кислоты (уд. в. 1,84). Такимъ образомъ на 210,0 грм. сухого пластеина всего было взято 630,0 грм. крѣпкой сѣрной кислоты и 1260,0 грм. воды, что соотвѣтствуетъ вѣсовымъ отношеніямъ, указаннымъ Kossel'емъ и Kutscher'омъ (1 ч. вещества, 3 ч. крѣпкой сѣрной кислоты и 6 ч. воды).

Кипяченіе производилось на парафиновой банѣ въ круглодонной колбѣ съ обратнопоставленнымъ холодильникомъ (во избѣжаніе увеличенія концентраціи сѣрной кислоты вслѣдствіе испаренія воды).

Для выясненія вопроса—не образуется ли при расщепленіи пластеиновъ и  $\text{CO}_2$ , холодильникъ былъ соединенъ съ промывалкой Дрекслея, наполненной баритовой водой.

Кипяченіе продолжалось 10 часовъ, считая съ момента начала кипѣнія. Все время жидкость кипѣла равномернo, безъ толчковъ. Въ началѣ кипѣнія наблюдалось сильное вспѣниваніе жидкости, зависѣвшее отъ обильнаго выдѣленія  $\text{CO}_2$ . Поэтому первое время приходилось поддерживать лишь слабое кипѣніе. Осадокъ, образовавшійся въ началѣ кипѣнія, въ баритовой водѣ, затѣмъ болѣе уже не увеличивался, что указываетъ на то, что  $\text{CO}_2$  образуется только въ началѣ расщепленія.

Во время кипѣнія жидкость значительно потемнѣла и изъ раствора выпалъ обильный черный осадокъ. По окончаніи расщепленія жидкость была почти чернаго цвѣта съ обильнымъ мелкимъ чернымъ осадкомъ. Фильтратъ не давалъ біуретовой реакціи.

Чрезвычайно большой осадокъ, дававшій при томъ еще бѣлковыя реакціи, и присутствіе въ немъ мелкихъ студенистыхъ комковъ вызвали сомнѣніе въ полнотѣ расщепленія пластеина.

Для выясненія этого вопроса необходимо было знать содержаніе азота во всемъ количествѣ пластеина, употребленнаго для расщепленія, чтобы, сравнивъ его съ количествомъ азота, находящагося въ фильтратѣ, опредѣлить содержаніе азота въ осадкѣ, оставшемся послѣ расщепленія. Такъ какъ пластеинъ, взятый для изслѣдованія, не былъ высушенъ до постояннаго вѣса (въ чемъ и не было необходимости при качественномъ анализѣ) то, чтобы знать точно сколько заключалось азота во взятомъ количествѣ пластеина, я опредѣлилъ прежде всего, сколько въ немъ заключалось безводнаго вещества. Въ отдѣльной пробѣ того же препарата опредѣлено, что употребленный для опыта пластеинъ содержалъ 8,32% воды, слѣдовательно во взятыхъ для изслѣдованія 210,0 грм. пластеина было 192,53 грм. сухого вещества. Для опредѣленія содержанія азота въ пластеинѣ взята повѣска въ 0,3748 грм. пластеина, высушеннаго до постояннаго вѣса. При опредѣленіи по способу Kjehtdal'я найдено, что количество  $\text{NH}_3$ , образовавшагося при этомъ, связало  $37,9 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ Norm. H}_2\text{SO}_4$ , что соотвѣтствуетъ 0,05306 грм. или 14,16% N. Слѣдовательно, во всѣхъ 192,53 грм. сухого пластеина должно было заключаться азота:

$$\frac{0,05306 \times 192,53}{0,3748} = 27,26 \text{ грм.}$$

Содержаніе азота въ осадкѣ, оставшемся послѣ расщепленія, было опредѣлено по разницѣ между количествомъ азота, заключавшемся во всемъ количествѣ пластеина и количествомъ азота въ фильтратѣ послѣ отдѣленія осадка.

Для этого образовавшійся бурый осадокъ тщательно промытъ водой, фильтратъ и промывныя воды соединены вмѣстѣ и доведены до 4 литровъ (фильтратъ А.). Для опредѣленія въ

немь азота взяты двѣ пробы по 10 см<sup>3</sup>. Оба опредѣленія совпали. При этомъ было связано амміакомъ 38,7 см<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  Norm. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,

что соотвѣтствуетъ  $\frac{0,0014 \times 38,7}{10}$  N; слѣдовательно, во всемъ

фильтратѣ А содержалось  $\frac{0,0014 \times 38,7 \times 4000}{10} = 21,67$  grm. N.

Такимъ образомъ, на долю осадка пришлось 27,26—21,67 = 5,59 grm. N, что соотвѣтствуетъ 20,5% всего азота пластинки, употребленной для расщепленія.

Допустить такой огромный процентъ азота на долю меланоидиновыхъ веществъ было очень трудно, тѣмъ болѣе, что, какъ извѣстно, нѣкоторая часть этихъ веществъ остается еще въ растворѣ, на что указываетъ, между прочемъ, черный цвѣтъ жидкости. Вѣрнѣе можно было допустить, что часть пластинки не успѣла еще вполне расщепиться, быть можетъ потому, что для расщепленія было взято много препарата, и къ тому еще сухого, который растворяется значительно труднѣе влажнаго.

Чтобы выяснитъ этотъ вопросъ было произведено два параллельныхъ опыта. Расщепленіе производилось въ Kjeldahl'евскихъ колбахъ съ восходящими холодильниками на парафинныхъ баняхъ съ растворомъ сѣрной кислоты, указаннымъ въ первомъ опытѣ концентраціи.

До прибавленія сѣрной кислоты пластинки кипятились въ обѣихъ колбахъ въ теченіе 5-ти минутъ съ водою, подкисленной сѣрной кислотой. При этомъ пластинки превратились въ студень и легче затѣмъ растворялись при добавленіи нужнаго количества сѣрной кислоты.

Обѣ колбы кипятились при совершенно одинаковыхъ условіяхъ, съ тою только разницею, что одна кипятилась 10, а другая—16 часовъ. Какъ и въ первомъ опытѣ, кипѣніе было спокойное, безъ толчковъ.

Въ обѣихъ колбахъ жидкость сильно потемнѣла, а на днѣ получился небольшой мелкій черный осадокъ. По охлажденіи

осадки отсосаны и промыты водою; осадки эти значительно отличались отъ осадка главной массы: они были болѣе чернаго цвѣта, не содержали студенистыхъ комковъ и давали только едва замѣтную біуретовую реакцію. Фильтраты соединены съ промывными водами и доведены каждый до 200 см<sup>3</sup>. Для опредѣленія азота въ фильтрахахъ взято изъ каждого 2 пробы по 10 см<sup>3</sup>.

Колба № 1-й (кипятилась 10 час.) содержала 3,670 grm. сухого пластинки, что соотвѣтствуетъ согласно выше приведенному опредѣленію  $\frac{3,670 \times 14,16}{100} = 0,520$  grm. N.

При опредѣленіи азота въ фильтратѣ колбы № 1 оба опредѣленія совпали. При этомъ было связано амміакомъ 18 см<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  Norm. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; слѣдовательно, во всемъ фильтратѣ колбы № 1-й содержалось  $\frac{18 \times 0,0014 \times 200}{10} = 0,504$  grm. N., такимъ образомъ на долю осадка приходится 0,520—0,504 = 0,016 grm., что соотвѣтствуетъ только 3,1% всего азота расщепленного пластинки.

Колба № 2-й (кипятилась 16 час.) содержала 3,821 grm. сухого пластинки или  $\frac{3,821 \times 14,16}{100} = 0,541$  grm. N.

10 см<sup>3</sup> фильтра колбы № 2-й дали 18,8 см<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  Norm. NH<sub>3</sub>; а во всѣхъ 200 см<sup>3</sup> фильтра—  $\frac{18,8 \times 0,0014 \times 200}{10} = 0,5264$  grm. N., слѣдовательно, на долю осадка приходится 0,541—0,5264 = 0,0146 grm. N., что соотвѣтствуетъ 2,7% всего азота взятаго пластинки.

Такимъ образомъ контрольные опыты показываютъ, что продолжительность кипяченія свыше 10 час. не имѣетъ особеннаго значенія, какъ это уже указывалось и другими авторами.

Возможно на полноту расщепленія оказываетъ вліяніе интенсивность кипѣнія, такъ какъ, тѣмъ болѣе кипѣющей жидкости меньше, тѣмъ кипѣніе интенсивнѣе. Возможно также,

что на большую полноту расщепления при контрольных опытах повляло также и то обстоятельство, что предварительным кипячением съ водой, подкисленной сѣрной кислотой, пластинка была переведена въ растворъ и такимъ образомъ легче подвергался расщепленію. Такъ какъ контрольные опыты доказали, что расщепленіе главной массы пластинки не было полнымъ, то я и рѣшилъ подвергнуть полученный осадокъ дальнѣйшему расщепленію при тѣхъ же условіяхъ.

Для опредѣленія количества кислоты, потребной для расщепленія осадка, въ небольшомъ количествѣ послѣдняго опредѣлено содержаніе влаги; послѣднее оказалось равнымъ 59,3%.

Вѣсъ всего осадка равнялся 187,3 гм.; слѣдовательно, въ немъ было 76,2 гм. безводнаго вещества и 111,1 гм. воды.

Для составленія установленныхъ Kossel'емъ и Kutscher'омъ отношеній наиболѣе удобныхъ для расщепленія къ осадку добавлено 228,6 гм. крепкой сѣрной кислоты, воды же добавлено вмѣсто 457,2 см<sup>3</sup> только 346,1 см<sup>3</sup>, такъ какъ остальные 111,1 см<sup>3</sup> воды содержались въ самомъ осадкѣ.

Кипяченіе производилось въ теченіе 6 часовъ. И послѣ вторичнаго расщепленія осадокъ оказался все таки довольно большимъ, но содержалъ уже значительно меньше комковъ.

Осадокъ былъ отсосанъ и промытъ, фильтратъ и промывныя воды соединены вмѣстѣ и доведены до 1200 см<sup>3</sup> (фил. а). Для опредѣленія азота взяты двѣ пробы по 10 см<sup>3</sup>. Оба опредѣленія совпали. Полученный амміакъ насытилъ 8 см<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  Norm. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, слѣдовательно, весь фильтратъ содержалъ  $\frac{8 \times 0,0014 \times 1200}{10} = 1,344$  гм. N. Такимъ образомъ въ обоихъ фильтрахъ А+а оказалось 21,67+1,344=23,014 гм. N, а въ осадкѣ все таки осталось 27,26—23,014=4,246 гм. N, что соотвѣтствуетъ 15,6% всего количества азота, взятаго для расщепленія пластинки.

Сопоставляя результатъ послѣдняго съ данными контрольных опытовъ, нужно признать, что и на этотъ разъ расщепленіе нельзя было считать полнымъ. Однако это обстоятельство могло отразиться только на выходѣ продуктовъ расщепленія, что для качественного анализа, конечно, особеннаго значенія не имѣетъ.

## II. Отдѣленіе и открытіе гексоновыхъ оснований.

Фильтраты А+а соединены вмѣстѣ и для удаленія большей части сѣрной кислоты къ жидкости осторожно добавлена свѣже гашеная известь до слабокислой реакціи; образовавшійся обильный пигментированный осадокъ отсосанъ, дважды вываренъ и промытъ горячей водой. Фильтратъ, соединенный съ промывными водами, стущенный до 2 $\frac{1}{2}$  литровъ, нагрѣвался съ избыткомъ окиси магнія до тѣхъ поръ, пока при нагрѣваніи уже не выдѣлялся амміакъ.

Послѣ удаленія амміака, охлажденная жидкость профильтрована, пигментированный осадокъ отсосанъ и тщательно промытъ нѣсколько разъ горячей водой. Фильтратъ соединенъ съ промывными водами, а оставшійся въ растворѣ магній удаленъ баритовой водой. Баритово-магнезійный осадокъ отсосанъ и промытъ. Изъ фильтрата и промывныхъ водъ барій удаленъ осторожнымъ добавленіемъ сѣрной кислоты до слабо кислой реакціи; выпавшій осадокъ BaSO<sub>4</sub> отсосанъ и промытъ. Фильтратъ соединенъ съ промывными водами. Общій объемъ жидкости 11 литровъ. (Фильтр. В.).

## III. Отдѣленіе аргинина и гистидина.

Наиболѣе удобнымъ и точнымъ способомъ отдѣленія гексоновыхъ оснований является предложенный Kossel'емъ и Kutscher'омъ методъ совместнаго выдѣленія аргинина и гистидина въ видѣ серебряныхъ соединений, осаждающихся ѣдкимъ баритомъ.

Лизинъ не даетъ при такихъ условіяхъ серебряныхъ солей, а нѣкоторыя амидокислоты, хотя и образуютъ апалогичныя серебряныя соединенія, но въ отличие отъ аргинина и гистидина легко разлагаются въ кислой баритовой водѣ съ выдѣленіемъ окиси серебра и поэтому не осаждаются вмѣстѣ съ указанными основаніями.

Такъ какъ выдѣленіе азотной кислоты сопряжено съ большими трудностями, то для полученія серебряныхъ соединеній приходится пользоваться не азотнокислымъ, а сѣрниокислымъ серебромъ, несмотря на большія неудобства послѣдняго, какъ болѣе трудно растворимаго соединенія (въ холодной 0,5<sup>0</sup>%, а въ горячей — 1,45<sup>0</sup>%), и поэтому, употребляя  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ , приходится имѣть дѣло съ большими объемами жидкости, а такъ какъ основныя серебряныя соли аргинина и гистидина, получаемыя въ данномъ случаѣ, хотя и мало, но все же растворяются въ водѣ, то при такихъ большихъ объемахъ неизбежно должна происходить замѣтная потеря аргинина и гистидина. Поэтому является необходимымъ еще и повторныя выдѣленія этихъ основаній изъ фильтратовъ.

Приступая къ отдѣленію аргинина и гистидина въ видѣ серебряныхъ соединеній, предварительно было опредѣлено въ отдѣльной пробѣ количество серебра, потребнаго для полного переведенія аргинина и гистидина въ серебряныя соли.

Въ качествѣ индикатора для опредѣленія предѣла насыщенія серебромъ аргинина и гистидина, я пользовался баритовой водой, къ которой добавлялся по каплямъ испытуемый растворъ, при этомъ пока аргининъ и гистидинъ не насыщены еще вполне серебромъ, проба съ баритовой водой даетъ бѣлый осадокъ серебряныхъ соединеній этихъ основаній, а при избыткѣ серебра получается моментально не бѣлый, а желтый, быстро чернѣющій осадокъ окиси серебра. При опредѣленіи потребнаго количества серебра на 25 см<sup>3</sup> фильтр. В. понадобилось до полного насыщенія 3,9 см<sup>3</sup> 10<sup>0</sup>% раствора азотнокислого серебра, слѣдовательно, для всего фильтрата В

требовалось 171,6 grm.  $\text{AgNO}_3$  или 157,6 grm.  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ . Такое количество  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  требовало для своего растворенія 11 литровъ, каковой объемъ и представлялъ фильтр. В.

Насыщеніе сѣрниокислымъ серебромъ производилось въ комбахъ, нагреваемыхъ на водяной банѣ, при чемъ къ жидкости постепенно добавлялось растертое съ водой свѣже осажденное сѣрниокислое серебро до появленія конечной реакціи съ баритовой водой.

Прибавленіе первыхъ порцій серебра вызвало въ жидкости образованіе мути, а затѣмъ и черного осадка. Послѣ насыщенія серебромъ, образовавшійся въ жидкости осадокъ отсосанъ и промытъ. Осадокъ этотъ оказался, однако, настолько незначительнымъ, что его нельзя было подвергнуть дальнѣйшему изслѣдованію. Судя по условіямъ его образованія, можно предположить, что въ немъ находились серебряныя соединенія аллаксуровыхъ основаній, нѣкоторые пигменты, возстановленное серебро и возможно нѣкоторыя амидокислоты.

Жидкость, отфильтрованная отъ образовавшагося при насыщеніи серебромъ осадка, охлаждена до 40<sup>0</sup> С., растерта въ ступкѣ съ избыткомъ кристаллическаго бѣлаго барита. Какъ насыщеніе серебромъ, такъ и разложеніе серебряныхъ солей баритомъ производились по частямъ, такъ какъ получающіеся осадки серебряныхъ солей, содержащіе значительныя количества окиси серебра и сѣрниокислаго барита, фильтруются очень медленно.

Поэтому осадкамъ сначала давалось осѣсть, и затѣмъ переносились на фильтр Büchner'овской воронки для отсасыванія. Полученные такимъ образомъ черныя осадки, заключающіе въ себѣ серебряныя соединенія аргинина и гистидина промыты баритовой водой<sup>1)</sup> и затѣмъ растерты съ водой,

<sup>1)</sup> Фильтратъ и промывныя воды, содержащія примѣси аргинина и гистидина (?), лизинъ, амидокислоты и нѣкоторыя другія вещества соединены вмѣстѣ (фильтратъ Д.).

подкисленной сѣрной кислотой. Выпавшій при этомъ осадокъ  $\text{BaSO}_4$  отсосанъ и промытъ. Фильтратъ соединенъ съ промывными водами. (Фильтратъ С).

Какъ уже упомянуто было выше, благодаря большому объему фильтрата В, (увеличившагося промывными водами) въ немъ могло заключаться еще замѣтное количество аргинина и (гистидина?) въ видѣ серебряныхъ соединений, хотя и трудно растворимыхъ въ водѣ.

Чтобы убѣдиться въ количествѣ послѣднихъ изъ фильтрата Д баритъ удаленъ  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , а серебро —  $\text{H}_2\text{S}$ . После удаленія  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{Ag}_2\text{S}$  и избытка  $\text{H}_2\text{S}$ , къ части фильтрата добавлено 10% раствора  $\text{AgNO}_3$  до появленія конечной реакціи съ баритовой водой, при чемъ оказалось, что для растворенія потребнаго количества  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  жидкость можно сгустить только до  $3\frac{1}{2}$  литровъ. Приступая къ выдѣленію изъ фильтрата Д оставшихся въ растворѣ оснований было снова добавлено  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  до полного насыщенія; растворъ, какъ и прежде, растертъ съ  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Осадки отсосаны и промыты баритовой водой, растерты въ ступкѣ съ водой, подкисленной сѣрной кислотой, и присоединены къ прежде полученному фильтрату С.

Но и на этотъ разъ оказалось, что гексоновыя основания отдѣлены не вполне, и для того, чтобы растворить потребное количество сѣрнокислаго серебра пришлось бы снова имѣть дѣло съ большимъ объемомъ жидкости и такимъ образомъ полного осажденія было бы очень трудно достигнуть. Поэтому я предпочелъ остатки аргинина и (гистидина?) изъ фильтрата Д выдѣлить фосфовольфрамовой кислотой.

Для этой цѣли изъ фильтрата Д баритъ удаленъ  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , а серебро —  $\text{H}_2\text{S}$ . Осадки отсосаны и промыты. Фильтратъ, соединенный съ промывными водами, сгущенъ до небольшого объема, подкисленъ сѣрной кислотой до содержанія ея въ жидкости въ количествѣ 5% и осажденъ 10% фосфовольфрамовой кислотой до прекращенія образованія осадка въ теченіе 10 секундъ. Первые порціи фосфоволь-

фрамовой кислоты давали хлопчатый осадокъ, послѣдующія — болѣе мелкій, зернистый. Черезъ 24 часа осадокъ отсосанъ и промытъ смѣсью фосфовольфрамовой и сѣрной кислотъ съ водой.

Фильтратъ съ промывными водами, какъ содержащій главнымъ образомъ амидокислоты, оставлены для дальнѣйшаго изслѣдованія, (фильтратъ Е); осадокъ же снятъ съ фильтра и для удаленія фосфовольфрамовой кислоты растертъ въ ступкѣ съ кристаллическимъ ѣдкимъ баритомъ. Образовавшійся осадокъ фосфовольфрамоваго барита отсосанъ и многократно промытъ водой. Изъ фильтрата и промывныхъ водъ баритъ удаленъ угольной кислотой, осадокъ  $\text{BaCO}_3$  отсосанъ и промытъ горячей водой. Для окончательнаго удаленія  $\text{BaCO}_3$  фильтратъ и промывныя воды выпарены досуха и остатокъ растворенъ въ небольшомъ количествѣ горячей воды. Въ профильтрованномъ растворѣ  $\text{CO}_2$  не давалъ никакой мути, а отъ добавленія сѣрной кислоты образовался осадокъ, что могло зависѣть отъ присутствія нѣкоторыхъ баритовыхъ соединений амидокислотъ, которыя могли осѣсть при осажденіи фосфовольфрамовой кислотой изъ концентрированныхъ растворовъ.

Для окончательнаго отдѣленія амидокислотъ было произведено вторичное осажденіе фосфовольфрамовой кислотой изъ болѣе слабыхъ растворовъ. На этотъ разъ образовался мелкій студенистый осадокъ, который отсосанъ и промытъ смѣсью фосфовольфрамовой и сѣрной кислотъ съ водой. Фильтратъ и промывныя воды присоединены къ фильтрату Е, а осадокъ снятъ съ фильтра и, какъ въ первый разъ, растертъ съ  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; осадокъ фосфовольфрамоваго барита отсосанъ и промытъ. Изъ фильтрата избытокъ барита удаленъ  $\text{CO}_2$ . Осадокъ  $\text{BaCO}_3$  отсосанъ и промытъ горячей водой; фильтратъ и промывныя воды для удаленія находящагося въ растворѣ  $\text{BaCO}_3$  выпарены до суха. Остатокъ растворенъ въ водѣ и профильтрованъ. (Фильтратъ F). На этотъ разъ сѣрная кислота дала лишь слабую муть; слѣдовательно,

если и имѣлась примѣсь амидокислотъ, то во всякомъ случаѣ самая незначительная, что не могло препятствовать дальнейшей обработкѣ.

Изолировавъ, такимъ образомъ, гексоновыя основанія отъ амидокислотъ, я имѣлъ уже возможность перевести аргининъ и гистидинъ въ серебряныя соли для отдѣленія отъ лизина, пользуясь азотнокислымъ серебромъ (легкорастворимымъ въ водѣ), не боясь вводить трудно выдѣляемую азотную кислоту.

Для отдѣленія аргинина и гистидина отъ находящагося въ фильтратѣ F лизина — къ жидкости, подкисленной азотной кислотой, добавлено 10% раствора  $\text{AgNO}_3$  до появленія конечной реакціи съ баритовой водой, затѣмъ жидкость растерта съ кристаллическимъ  $\text{Ba(OH)}_2$ . Образовавшійся осадокъ отсосанъ, промытъ баритовой водой и растертъ въ ступкѣ съ водой, подкисленной сѣрной кислотой; осадокъ  $\text{BaSO}_4$  отсосанъ и промытъ. Фильтратъ присоединенъ къ фильтрату С, содержащему главную массу аргинина и гистидина, фильтратъ же, соединенный съ промывными водами, полученными при отсасываніи серебряныхъ соединеній аргинина и гистидина, какъ содержащій лизинъ, послѣ удаленія барита сѣрной кислотой, оставленъ для дальнѣйшаго изслѣдованія (фильтратъ G).

#### IV. Отдѣленіе аргинина отъ гистидина.

При отдѣленіи аргинина отъ гистидина я пользовался указаніями Kossel'я и Kutscher'a<sup>1)</sup>. Предложенный ими способъ основанъ на различной растворимости основныхъ серебряныхъ соединеній аргинина и гистидина.

Какъ показали изслѣдованія Гулевича<sup>2)</sup>, жидкій баритъ осаждаетъ изъ растворовъ серебряныхъ соединеній смѣсь двухъ основаній: 1)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Ag}_2\text{N}_4\text{O}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  и 2)  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{Ag}_3\text{N}_4\text{O}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  съ неодапаковымъ преобладаніемъ перваго соединенія. Эти

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 31 s. 172—173.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 27 s. 173.

соединенія растворяются въ водѣ въ количествѣ около 0,035 — 0,036 въ литрѣ. Гистидинъ при этихъ условіяхъ даетъ по Hedin'у соединеніе  $\text{C}_6\text{H}_7\text{Ag}_2\text{N}_3\text{O}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , которое растворимо еще менѣе серебряныхъ солей аргинина, такъ что при осторожномъ добавленіи баритовой воды къ раствору серебряныхъ солей аргинина и гистидина, послѣ полного выдѣленія котораго наступаетъ моментъ, когда баритовая вода не даетъ болѣе осадка, и только при дальнѣйшемъ добавленіи ея начинаетъ осаждаться и серебряная соль аргинина. При этомъ нужно замѣтить, что въ отличіе отъ серебряныхъ соединеній аргинина таковыя же соединенія гистидина даютъ осадки не только съ баритовой водой, но и съ амміакомъ, при чемъ образовавшіеся осадки растворяются въ избыткѣ амміака. Характернымъ для гистидина является также реакція, предложенная Негли. Pauly<sup>1)</sup> съ диазобензолсульфоновой кислотой, съ которой онъ даетъ вишневокрасное окрашиваніе въ щелочномъ растворѣ<sup>2)</sup>.

Приступая къ отдѣленію аргинина отъ гистидина изъ фильтрата С, содержащаго всѣ три фракціи сѣрнокислыхъ серебряныхъ соединеній аргинина и гистидина, серебро выдѣлено сѣрководородомъ, а  $\text{H}_2\text{SO}_4$  — баритомъ. Осадки сѣрнистаго  $\text{Ag}_2\text{S}$  и  $\text{BaSO}_4$  отсосаны и промыты. Фильтратъ, соединенный съ промывными водами, сгущенъ до небольшого объема. Жидкость сильно щелочной реакціи, красноватаго цвѣта. Освобожденный отъ серебра и сѣрной кислоты фильтратъ С подкисленъ азотной кислотой и добавлено 10% раствора  $\text{AgNO}_3$  до появленія конечной реакціи съ баритовой водой. При добавленіи первыхъ порцій серебра изъ раствора выпалъ объемистый хлопчатый осадокъ коричневаго цвѣта, не уве-

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 42 s. 508.

<sup>2)</sup> 2,0 сульфаниловой кислоты смѣшиваютъ съ 3 к. с. воды и 2 к. с. концентрированной соляной кислоты, къ смѣси добавляют при охлажденіи по каплямъ растворъ изъ 1,0 азотистокислаго калия въ 1—2 к. с. воды. При этомъ сульфаниловая кислота растворяется, диазотируясь, а изъ раствора выпадаетъ диазобензолсульфоновая кислота. Последнюю отсасываютъ, промываютъ и растворяютъ въ содѣ. (Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 42, s. 516).

лчивавшійся отъ дальнѣйшаго добавленія  $\text{AgNO}_3$ . Осадокъ этотъ отсосанъ и промытъ. Фильтратъ, соединенный съ промывными водами, осторожно осажденъ баритовой водой. Осаждение велось до тѣхъ поръ, пока въ небольшой порции отфильтрованной отъ осадка жидкости не получалось уже мути отъ баритовой воды и осадка отъ аммиачнаго раствора серебра.

Выпавшій обильный хлопчатый, слегка окрашенный, осадокъ черезъ 24 часа отсосанъ, промытъ, затѣмъ снятъ съ фильтра и растертъ въ ступкѣ съ водой, подкисленной сѣрной кислотой. Выпавшій при этомъ осадокъ  $\text{BaSO}_4$  отсосанъ и промытъ. Фильтратъ соединенъ съ промывными водами, сгущенъ до небольшого объема (фильтр. К).

Оставшійся въ растворѣ аргининъ выдѣленъ растираніемъ жидкости съ кристаллическимъ бѣдымъ баритомъ. Осадокъ отсосанъ, промытъ и растертъ съ водой, подкисленной сѣрной кислотой. Осадокъ  $\text{BaSO}_4$  отсосанъ и промытъ, а фильтратъ соединенъ съ промывными водами (фильтр. Л).

#### V. Открытіе аргинина.

Фильтратъ Л долженъ былъ содержать аргининъ и нѣкоторыя другія примѣси.

Для полученія аргинина серебро изъ фильтрата Л удалено сѣроводородомъ, осадокъ  $\text{Ag}_2\text{S}$  отсосанъ и промытъ горячей водой; изъ фильтрата, соединеннаго съ промывными водами, сѣрная кислота удалена баритомъ, осадокъ  $\text{BaSO}_4$  отсосанъ и промытъ; фильтратъ соединенъ съ промывными водами и сгущенъ до небольшого объема. Для открытія аргинина была приготовлена кислая азотно-серебряная соль аргинина, какъ соединеніе, кристаллизующееся легче другихъ. Соль эта, отвѣчающая формулѣ  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}_2 \cdot \text{HNO}_3 + \text{AgNO}_3$ , образуется при насыщеніи серебромъ раствора аргинина, подкисленнаго азотной кислотой, и является по Гулевичу<sup>1)</sup> болѣе стойкой, чѣмъ

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 27, s. 181—199

основная соль  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}_2 \cdot \text{AgNO}_3 + 1/2\text{H}_2\text{O}$  и вообще представляетъ собою болѣе постоянное, потому и болѣе удобное для анализа соединеніе аргинина.

Для полученія указанной выше соли, освобожденный отъ серебра и сѣрной кислоты сильно щелочной фильтратъ Л, подкисленъ азотной кислотой до слабокислой реакціи и добавлено крѣпкаго раствора  $\text{AgNO}_3$  до появленія конечной реакціи съ баритовой водой. Отъ добавленія первыхъ порцій раствора  $\text{AgNO}_3$  образовался хлопчатый бурый осадокъ, который былъ отсосанъ и промытъ; фильтратъ, соединенный съ промывными водами, сгущенъ до небольшого объема и оставленъ для кристаллизаціи.

Жидкость, имѣвшая почти спротообразную консистенцію черезъ сутки не обнаруживала никакихъ признаковъ кристаллизаціи. Помѣшиваніе стеклянной палочкой также не способствовало появленію кристалловъ. Такъ какъ кислая азотно-серебряная соль аргинина, согласно указаніямъ Гулевича<sup>1)</sup>, легко образуетъ пересыщенные не кристаллизующіеся растворы, то не получивъ кристалловъ и на другія сутки, я прибавилъ къ жидкости около третьей части по объему воды, отфильтровалъ отъ небольшого количества возстановленнаго серебра и оставилъ въ темномъ мѣстѣ. Уже черезъ короткое время появились комочки на днѣ и по краямъ чашки, а при помѣшиваніи стеклянной палочкой вся жидкость закристаллизовалась въ сплошную кашцеобразную массу. Для полученія болѣе чистаго препарата вся эта масса растворена въ водѣ, профильтрована и дважды перекристаллизована, при чемъ получились характерныя красивыя игольчатыя друзы, которыя собраны на фильтрѣ, отсосаны, промыты алкоголемъ и высушены надъ сѣрной кислотой.

Растиертый въ порошокъ препаратъ плавился при  $180—182^\circ\text{C}$ ., а препараты Гулевича плавилась между  $176—183^\circ\text{C}$ .<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 27, s. 200.

<sup>2)</sup> Тамже стр. 200.

1) 0,2133 grm. сухого вещества дали при прокаливании 0,0569 grm. Ag.

2) 0,1427 grm. сухого вещества дали при прокаливании 0,0380 grm. Ag.

Найдено: Вычислено для

1) 26,68% Ag  $C_8H_{14}N_4O_2 \cdot HNO_3 + AgNO_3$

2) 26,63% Ag  $C_8H_{14}N_4O_2 \cdot HNO_3 + AgNO_3$

Такимъ образомъ, какъ форма кристалловъ, такъ и точка плавления и процентное содержаніе серебра указываютъ на то, что полученный препаратъ есть кислая азотносеребряная соль аргинина состава  $C_8H_{14}N_4O_2 \cdot HNO_3 + AgNO_3$ .

#### VI. Открытіе гистидина.

Для полученія гистидина фильтратъ К освобожденъ отъ серебра сероводородомъ, осадокъ  $Ag_2S$  отсосанъ и промытъ, фильтратъ, соединенный съ промывными водами, сгущенъ до небольшого объема. Очистка и полученіе препарата производились по способу А. Kossel'я и А. I. Patten'a<sup>1)</sup>, основанному на отдѣленіи гистидина въ видѣ ртутной соли. Для этой цѣли къ сгущенному и освобожденному отъ серебра и сѣрной кислоты фильтру К. добавлено около 2 $\frac{1}{2}$ % сѣрной кислоты и 5% раствора свѣже приготовленной сѣрнистой ртути въ 15% сѣрной кислотѣ. Отъ добавленія раствора сѣрнистой ртути изъ жидкости выпалъ обильный желтоватый осадокъ, который, какъ оказалось, растворяется въ избыткѣ реактива, почему и слѣдуетъ добавлять реактивъ весьма осторожно. Черезъ 24 ч. вполнѣ осѣвшій осадокъ отсосанъ и промытъ. Первые порціи промывныхъ водъ были мутны, послѣдующія—безъ слѣдовъ муты. Осадокъ снять съ фильтра, растерть съ водой и ртуть удалена сероводородомъ. Осадокъ сѣрнистой ртути отсосанъ и промытъ; изъ фильтрата, соединеннаго съ промывными водами, сѣрная кислота удалена избыткомъ барита, а баритъ—угольнымъ ангидридомъ. Осадокъ

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 38 s. 39.

$BaCO_3$  отсосанъ и промытъ. Фильтратъ съ промывными водами выпаренъ до суха для удаленія раствореннаго  $BaCO_3$ ; остатокъ растворенъ въ небольшомъ количествѣ горячей воды, отфильтрованъ отъ выпавшаго  $BaCO_3$ ; и снова выпаренъ до суха.

Гистидинъ определенъ въ видѣ двухлористаго соединенія; для полученія послѣдняго, остатокъ, полученный при выпариваніи, трижды выпаренъ съ крѣпкой соляной кислотой (уд. в. 1,19). Въ третій разъ выпариваніе было прекращено при меньшей концентраціи жидкости, которая была оставлена для кристаллизаціи въ эксикаторѣ съ сѣрной кислотой и вѣдлмъ кали.

Жидкость, имѣющая почти сиропообразную консистенцію, черезъ 24 ч. не обнаружила никакихъ признаковъ кристаллизаціи. Поэтому жидкость была снова разбавлена соляной кислотой, сгущена и оставлена въ томъ же эксикаторѣ на двое сутокъ. По истеченіи этого времени изъ раствора выпало небольшое количество мелкихъ кристалловъ, смѣшанныхъ съ большимъ количествомъ темнубураго пигмента.

Подъ микроскопомъ кристаллы представляли характерную для двухлористаго гистидина форму, но были загрязнены пигментами.

Фильтратъ, оставшійся послѣ осажденія гистидина въ видѣ ртутной соли, освобожденъ отъ ртути сероводородомъ; осадокъ сѣрнистой ртути отсосанъ и промытъ. Фильтратъ соединенъ съ промывными водами. Такъ какъ оказалось, что фильтратъ этотъ даетъ характерную для гистидина реакцію съ диазобензолсульфоновой кислотой (см. выше); и, слѣдовательно, долженъ содержать въ себѣ еще гистидинъ, то я и слѣмалъ попытку выдѣлить его также въ видѣ двухлористаго гистидина выпариваніемъ съ концентрированной соляной кислотой послѣ выдѣленія ртути и сѣрной кислоты. При этомъ получилось небольшое количество мелкихъ менѣе пигментированныхъ характерной формы кристалловъ. Во всякомъ случаѣ ни та, ни другая фракціи не были пригодны для анализа, тѣмъ болѣе, что, какъ оказалось, обѣ онѣ давали осадокъ съ

сѣрной кислотой, слѣдовательно, содержали, вѣроятно, примѣсь описанной Д. Лавровымъ <sup>1)</sup> двойной соли двухлористаго гистидина съ хлористымъ баріемъ  $(C_6H_9N_3O_2 \cdot 2HCl)_2 \cdot BaCl_2 + 2H_2O$ . Чтобы получить препаратъ пригодный для анализа, я рѣшилъ повторить очистку при помощи сѣрнокислой ртути; при этомъ обѣ фракціи гистидина обрабатывались отдѣльно. Онѣ растворены въ водѣ, подкисленной сѣрной кислотой, и осажены 10% растворомъ фосфовольфрамовой кислоты. Осадокъ, получившійся въ главной порціи гистидина былъ больше пигментированъ. Черезъ 24 часа осадки отсосаны и промыты; затѣмъ растерты съ кристаллическимъ  $Ba(OH)_2$ . Осадокъ фосфовольфрамоваго барита отсосанъ и промытъ, изъ фильтрата и промывныхъ водъ баритъ удаленъ осторожнымъ добавлением разведенной сѣрной кислоты. Осадокъ  $BaSO_4$  отсосанъ и промытъ, фильтратъ прокипяченъ съ животнымъ углемъ, предварительно промытымъ горячей водой и алкоголемъ, отфильтрованъ и выпаренъ до суха. Къ остатку, растворенному въ 2 $\frac{1}{2}$ % сѣрной кислотѣ прибавленъ 5% растворъ сѣрнокислой ртути (приготовленной раствореніемъ  $HgO$  (Kahlbaum'a) въ 15%  $H_2SO_4$ ) до прекращенія образованія осадка.

На этотъ разъ полученные осадки были менѣе пигментированы. Черезъ 24 часа осадки были отсосаны и промыты. Какъ фильтраты, такъ и осадки освобождены отъ ртути  $H_2S$ , изъ фильтратовъ сѣрная кислота удалена баритомъ, осадки  $BaSO_4$  отсосаны и промыты.

Фильтраты отъ осадковъ ртутныхъ солей гистидина на сей разъ давали ужъ лишь слабое окрашиваніе съ діазобензолсульфоновой кислотой въ щелочномъ растворѣ.

Для полученія двухлористаго гистидина фильтраты каждой фракціи соединены съ промывными водами, выпарены до суха и нѣсколько разъ прокипячены съ крѣпкой соляной кислотой (уд. в. 1,19). При стояніи въ эксиккаторѣ съ  $H_2SO_4$

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 28, s. 391.

и  $KOH$  изъ главной фракціи выкристаллизовались характерные кристаллы въ видѣ тупыхъ шестиугольныхъ пластинокъ, описанныхъ Kossel'емъ и Kutscher'омъ <sup>1)</sup>.

Изъ второй фракціи выпалъ аморфный осадокъ, растворы котораго давали реакцію на гистидинъ съ діазобензолсульфоновой кислотой, но получить изъ него чистый препаратъ не удалось, такъ какъ полученнаго количества было слишкомъ мало, чтобы можно было предпринять дальнѣйшую очистку.

Полученные изъ главной фракціи кристаллы двухлористаго гистидина отсосаны на пергаментномъ фильтрѣ, промыты крѣпкой соляной кислотой и смѣсью эфира съ абсолютнымъ алкоголемъ, растерты въ порошокъ и высушены до постояннаго вѣса при 110° С.

Полученный препаратъ плавился при 224—225° С., при такой же  $t^{\circ}$  плавился и двухлористый гистидинъ, полученный Kossel'емъ и Kutscher'омъ <sup>2)</sup>:

1) 0,1284 grm. сухаго вещества дали 21  $cm^3$  N при 19° С. и 754 mm.  $Hg=0,02394$  grm. N.

2) 0,1383 grm. вещества дали 0,1726 AgCl.

Найдено *Вычислено для  $C_6H_9N_3O_2 \cdot 2HCl$ .*

N—18,64% 18,47%

Cl—30,81% 31,10%.

Характерная форма кристалловъ, реакція съ діазобензолсульфоновой кислотой, осадимость серебряной соли амміакомъ, содержаніе азота и хлора, а также точка плавленія съ достаточной ясностью говорятъ за то, что полученный мною препаратъ тождественъ съ двухлористымъ гистидиномъ состава  $C_6H_9N_3O_2 \cdot 2HCl$ .

#### VII. Полученіе лизина.

Фильтратъ G, содержавшій лизинъ и нѣкоторыя постороннія примѣси, стущенъ до небольшого объема, подкисленъ сѣрной и осажденъ фосфовольфрамовой кислотой. Обильный

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 28, s. 382.

<sup>2)</sup> Тамъ же стр. 385.

осадокъ фосфовольфрамоваго лизина черезъ сутки отсосанъ, промытъ и разложенъ  $Ba(OH)_2$ ; избытокъ барита удаленъ  $CO_2$ , фильтратъ отъ промытого горячей водой  $BaCO_3$  выпаренъ до суха для удаленія раствореннаго  $BaCO_3$ , остатокъ растворенъ въ небольшомъ количествѣ горячей воды и профильтрованъ.

Полученная жидкость была желтаго цвѣта, сильно щелочной реакціи, отъ  $CO_2$  не давала никакого осадка, а сѣрная кислота—лишь легкую муть.

Для полученія препарата въ видѣ пикрата лизина я пользовался указаніями А. Kossel'я<sup>1)</sup>. Къ сгущенному раствору лизина прибавлялся небольшими порціями насыщенный горячій спиртный растворъ пикриновой кислоты до тѣхъ поръ, пока еще замѣчалось образованье осадка<sup>2)</sup>. Полученный мелкій оранжевый осадокъ, собранъ на фильтрѣ, отсосанъ, промытъ алкогелемъ и дважды перекристаллизованъ изъ воднаго раствора.

Изъ фильтрата и промывныхъ водъ полученнаго пикрата лизина дальнѣйшимъ сгущеніемъ и кристаллизаціей получены еще двѣ фракціи пикрата лизина, а затѣмъ изъ маточнаго разсола стали выдѣляться капельки маслообразной жидкости желтаго цвѣта, щелочной реакціи.

Согласно указаніямъ Kossel'я и Kutscher'a<sup>3)</sup> полное осажденіе лизина пикриновой кислотой задерживается остатками амидокислотъ; поэтому было произведено вторичное отдѣленіе лизина отъ остатковъ амидокислотъ. Для этого маточный разсолъ, подкисленный сѣрной кислотой, взбалтывался въ раздѣлительной воронкѣ съ эфиромъ, который мѣнялся до тѣхъ поръ, пока пересталъ окрашиваться въ желтый цвѣтъ; остатокъ эфира удаленъ выпариваніемъ, а растворъ лизина осажденъ 10% растворомъ фосфовольфрамовой кислоты. Осадокъ фосфовольфрамоваго лизина черезъ 24 ч. отсосанъ, промытъ

водой, подкисленной сѣрной и фосфовольфрамовой кислотой, и разложень їдкимъ баритомъ. Избытокъ барита въ фильтратѣ удаленъ сѣрной кислотой. Фильтратъ, освобожденный отъ  $BaSO_4$ , сгущенъ и къ нему добавлено горячаго насыщеннаго алкогольнаго раствора пикриповой кислоты до прекращенія образованія осадка. На этотъ разъ получился небольшой осадокъ, который былъ отсосанъ, промытъ алкогелемъ и перекристаллизованъ изъ воднаго раствора. Полученные кристаллы присоединены къ предъидущимъ фракціямъ.

Дальнѣйшія попытки получить пикратъ лизина не удавались. При сгущеніи раствора изъ него выдѣлилась маслообразная жидкость щелочной реакціи, темпаго цвѣта.

Количество этой жидкости оказалось слишкомъ незначительнымъ для дальнѣйшаго изслѣдованія.

Для анализа взята первая фракція пикрата лизина, растерта въ мелкій порошокъ и высушена до постояннаго вѣса при  $110^{\circ} C$ .

При опредѣленіи азота по Dumas найдено:

1) 0,1466 gm. сухого вещества дали  $23,5 \text{ Cm}^3$  азота при  $18^{\circ} C$ . и 760 mm. Hg, что соотвѣтствуетъ 18,58% N.

2) 0,1256 сухого вещества дали  $20,5 \text{ Cm}^3$  N при  $20^{\circ} C$ . и 758 mm. Hg, что соотвѣтствуетъ 18,62% N.

Найдено:  $C_8H_{14}N_2O$ .  $C_8H_2(NO_2)_3OH$  Вычислено для:  
1) 18,51% N.  
2) 18,62% N.

По содержанію азота, формѣ кристалловъ и способу добыванія полученное вещество вполне соотвѣтствуетъ пикрату лизина состава  $C_8H_{14}N_2O$ .  $C_8H_2(NO_2)_3OH$ .

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 25 s. 180 и Bd. 26 s. 586.

<sup>2)</sup> Въ избытокъ пикриновой кислоты пикратъ лизина растворимъ.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 31 s. 175.

### Амидокислотная фракція.

Будучи лишеннымъ возможности воспользоваться предложеннымъ E. Fischer'омъ специальнымъ методомъ получения амидокислотъ, я вынужденъ былъ получать отдѣльныя амидокислоты, пользуясь указаніями различныхъ авторовъ. При этомъ наибольшая трудность заключалась въ томъ, чтобы методъ, примененный для получения одной амидокислоты, не исключалъ бы возможности выдѣленія другихъ изъ полученнаго остатка.

Приступая къ отдѣленію амидокислотъ, фильтратъ E; полученный послѣ отдѣленія фосфовольфрамоксилаго лизина, освобожденъ отъ избытка фосфовольфрамовой кислоты баритовой водой, добавленной до прекращенія выдѣленія осадка и и появленія щелочной реакціи. Осадокъ фосфовольфрамоксилаго барита отсосанъ и промытъ. Изъ фильтрата и промывныхъ водъ баритъ удаленъ сѣрной кислотой; осадокъ  $BaSO_4$  отсосанъ и промытъ; фильтратъ соединенъ съ промывными водами и сгущенъ до появленія кристаллической пленки. При охлажденіи изъ жидкости выдѣлилась масса кристалловъ, которая была далеко не однородна и только въ верхнемъ, поздне выкристаллизовавшемся слое, состояла изъ игольчатыхъ друзъ. Выдѣлившіеся кристаллы были отсосаны, фильтратъ подвергнутъ дальнѣйшему сгущенію и кристаллизаціи. Всего было получено такимъ образомъ 8 фракцій кристалловъ. Изъ нихъ вторая и третья состояли изъ однообразныхъ игольчатыхъ друзъ тирозина, четвертая и пятая представляли смѣсь тирозина и лейцина, при чемъ въ четвертой преобладалъ тирозинъ, а въ пятой—лейцинъ, шестая и седьмая состояли исключительно изъ шаровъ лейцина; восьмая ужъ состояла изъ смѣси разпородныхъ кристалловъ. При дальнѣйшемъ вы-

париваніи густой маточной жидкости кристаллизаціи болѣе не наступало.

Сначала было приступлено къ переработкѣ полученныхъ кристаллическихъ фракцій для получения изъ нихъ чистыхъ препаратовъ, а затѣмъ—къ дальнѣйшей обработкѣ маточной жидкости.

#### I. Открытіе тирозина.

Вторая и третья фракціи дважды перекристаллизованы изъ амміачнаго воднаго раствора. Полученные бѣлоспѣжные кристаллы растерты въ порошокъ и высушены до постояннаго вѣса при  $110^{\circ} C$ . Точка плавленія  $295^{\circ}—296^{\circ} C$ .

При опредѣленіи азота по Dumas получено:

- 1) 0,1488 сухого вещества дали  $10,2 \text{ cm}^3 N$  при  $20^{\circ} C$  и 754 mm. Hg.
- 2) 0,2064 того же вещества дали  $14 \text{ cm}^3 N$  при  $19,5^{\circ} C$  и 752 mm. Hg.

Получено:

Вычислено для

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 1) 7,78% N | $C_9H_{11}NO_3$ |
| 2) 7,69% N | 7,73% N.        |

Полученное вещество давало рѣзкую реакцію Millon'a и Pigea, что вмѣстѣ съ формой кристалловъ, точкой плавленія и процентнымъ содержаніемъ азота служатъ доказательствомъ, что оно представляетъ изъ себя тирозинъ.

#### II. Открытіе лейцина.

Шестая и седьмая фракціи дважды перекристаллизованы изъ горячаго спиртнаго раствора подщелоченаго амміакомъ. Выдѣлившіеся въ видѣ характерныхъ шаровъ кристаллы отсосаны и промыты. Часть полученнаго такимъ образомъ препарата растерта въ порошокъ и высушена до постояннаго вѣса при  $110^{\circ} C$ . При опредѣленіи азота по Dumas получено:

- 1) 0,1798 grm. вещества дали  $16,6 \text{ cm}^3 N$  при  $19,5^{\circ} C$  и 756 mm. Hg.

Получено:

Вычислено для  $C_6H_{13}NO_2$ :

- |          |           |
|----------|-----------|
| 10,53% N | 10,69% N. |
|----------|-----------|

Другая часть полученныхъ кристалловъ послужила для получения мѣдной соли. Для этого кристаллы лейцина были растворены въ водѣ <sup>1)</sup> и кипящій растворъ насыщенъ углекислой мѣдью до прекращенія выдѣленія  $\text{CO}_2$ . Избытокъ  $\text{CuCO}_3$  отфильтрованъ, фильтратъ сгущенъ до появленія кристалловъ. При охлажденіи выдѣлилось довольно большое количество однообразныхъ чешуйчатыхъ кристалловъ, которые были отсосаны, промыты, растерты въ порошокъ и высушены до постоянного вѣса при  $105^\circ \text{C}$ .

1) 0,1739 grm. вещества дали при прокаливаніи—  
0,0420  $\text{CuO}$ .

2) 0,2628 grm. вещества дали при прокаливаніи—  
0,0640  $\text{CuO}$ .

*Получено:*

1)  $19,29\%$   $\text{Cu}$

2)  $19,48\%$   $\text{Cu}$

*Вычислено для*

$(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{NO}_2)_2 \text{Cu}$

$19,53\%$   $\text{Cu}$

Процентное содержаніе азота и мѣди въ полученныхъ мною препаратахъ, а также ихъ кристаллическая форма доказываютъ тождественность ихъ съ лейциномъ.

### III. Открытіе $\alpha$ -пирролидинкарбоновой кислоты.

Такъ какъ оставшаяся послѣ выдѣленія восьми кристаллическихъ фракцій маточная жидкость, какъ было уже указано выше, не проявляла больше склонности къ кристаллизацин, то я попытался выдѣлить изъ нея  $\alpha$ -пирролидинкарбоновую кислоту, руководствуясь способомъ, предложеннымъ Kossel'емъ и Dakin'ымъ <sup>2)</sup>.

Оставшійся послѣ кристаллизацин маточный сиропообразный растворъ извлеченъ абсолютнымъ алкоголемъ. Темнок-

<sup>1)</sup> Воду приходится брать въ достаточномъ количествѣ, такъ какъ мѣдная соль лейцина трудно растворяется въ водѣ и при недостаточномъ ея количествѣ можетъ выкристаллизоваться еще изъ горячаго раствора и быть удаленной при отфильтровываніи избытка углекислой мѣди.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 41, s. 410.

ричневая алкогольная вытяжка отсосана отъ нерастворившагося осадка и освобождена отъ спирта отгонкой. Остатокъ снова извлеченъ абсолютнымъ алкоголемъ, нерастворившаяся часть отфильтрована. Полученная вытяжка послѣ отгонки спирта на этотъ разъ вполне растворилась въ абсолютномъ алкоголѣ <sup>1)</sup>. Изъ полученнаго раствора пирролидинкарбоновая кислота выдѣлена насыщеннымъ спиртнымъ растворомъ сулемы, прибавившимся до прекращенія выдѣленія осадка.

Черезъ 20 часовъ осадокъ отсосанъ, промытъ, смѣшанъ съ водой и разложенъ сѣроводородомъ. Выдѣлившаяся  $\text{HgS}$  отсосана и промыта. Фильтратъ соединенъ съ промывными водами, освобожденъ отъ  $\text{HCl}$  сѣрнокислымъ серебромъ, отъ  $\text{H}_2\text{SO}_4$ —баритовой водой. Осадки  $\text{AgCl}$  и  $\text{BaSO}_4$  отсосаны и промыты; фильтратъ соединенъ съ промывными водами и прокипяченъ съ животнымъ углемъ (Kahlbaum'a). Уголь отсосанъ и промытъ горячей водой. Фильтратъ соединенъ съ промывными водами и высушенъ до суха. Остатокъ растворенъ въ небольшомъ количествѣ горячаго алкоголя. При охлажденіи выкристаллизовались характерныя иглы съ тупыми концами. Выдѣлившіеся кристаллы были отсосаны и снова растворены въ горячемъ алкоголѣ. При охлажденіи полученнаго насыщеннаго раствора къ нему осторожно добавлено небольшое количество эфира. При этомъ выдѣлились бѣлоснѣжные мелкіе кристаллы, которые были отсосаны, осторожно промыты, растерты въ порошокъ и высушены при  $105^\circ \text{C}$ . Всего получено около 6,5 чистаго препарата.

Точка плавленія— $205^\circ \text{C}$ ., по E. Fischer'y— $203$ — $206^\circ$  (Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 33, s. 166). Между тѣмъ, какъ по Kossel'ю и Dakin'y— $220$ — $222^\circ \text{C}$ . (l. c. 411).

<sup>1)</sup> Согласно указаніямъ Eischer'a и Abderhalden'a алкогольная вытяжка можетъ содержать, кромѣ пирролидинкарбоновой кислоты и нѣкоторыхъ другихъ веществъ, также и триптофанъ, однако, сдѣланныя съ полученною мною вытяжкой реакціи на триптофанъ дали отрицательный результатъ.

1) 0,1334 грм. сухого вещества дали 0,2562 CO<sub>2</sub> и 0,0961 H<sub>2</sub>O.

2) 0,1519 грм. сухого вещества дали 16 см<sup>3</sup> N при 20° С. и 760 мм. Hg.

*Получено:* *Вычислено для C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>2</sub>*

1) 52,38% C	52,7% C
8,00% H	7,83% H
12,06% N	12,17% N

Определение угла вращения плоскости поляризации произведено в аппаратъ Landolt'a и дало при 21° С, α = -1,62 при длине трубки l = 1 дециметру и при содержании с = в 100 см<sup>3</sup> воды 2,0808 вещества. Отсюда по формулѣ 
$$[\alpha]_D^{20} = \frac{100 \cdot \alpha}{l \cdot c}$$
 вычислено

удельное вращение  $[\alpha]_D^{20} = -77,8^{\circ}$ , весьма близкое къ величинѣ, полученной для 1-α-пирролидинкарбоновой кислоты E. Fischer'омъ <sup>1)</sup> ( $[\alpha]_D^{20} = -77,4$ ) и Kossel'емъ и Dakin'омъ <sup>2)</sup> (-77°).

Маточная жидкость, оставшаяся послѣ выдѣленія эфира пирролидинкарбоновой кислоты, освобождена отъ эфира выпариваньемъ и сгущена до небольшого объема. При стоянн въ эксикаторѣ дальнейшей кристаллизаци не произошло, а жидкость превратилась въ вязкую густую массу. Отъ добавленія эфира получалась лишь въ началѣ слабая муть, а затѣмъ осѣдали масляобразныя капельки. При нагреванн распространялся характерный запахъ пирролидинкарбоновой кислоты. Получить же изъ этого остатка чистые кристаллы пирролидинкарбоновой кислоты мнѣ не удалось. Очевидно паходившаяся тамъ пирролидинкарбоновая кислота была загрязнена примесями, препятствовавшими ея кристаллизаци.

<sup>1)</sup> l. c. 166

<sup>2)</sup> l. c. 411.

#### IV. Открытіе амидовалеріановой кислоты.

Для получения амидовалеріановой кислоты я пользовался послѣдними указаніями Kossel'я и Dakin'a <sup>1)</sup>; пзвлекавшихъ эту кислоту горячимъ метиловымъ алкоголемъ. Для этой цѣли всѣ остатки, полученные при выдѣленн пирролидинкарбоновой кислоты абсолютнымъ алкоголемъ, соединены вмѣстѣ и прокипячены въ продолженіе 45 минутъ съ метиловымъ алкоголемъ. По охлажденн жидкость профильтрована, а осадокъ промытъ метиловымъ алкоголемъ. Фильтратъ соединенъ съ промытымъ алкоголемъ и послѣдній отогнанъ. Послѣ отгона алкоголя осталась интенсивно окрашенная сиропообразная жидкость сильно кислой реакціи, легко растворявшаяся въ водѣ и спиртѣ. Жидкость эта не кристаллизовалась; но при дальнѣйшемъ сгущенн изъ нея выдѣлялся аморфный осадокъ. Полученный осадокъ я попытался перекристаллизовать изъ абсолютнаго алкоголя. При этомъ изъ раствора выдѣлились неимѣвшія определенной формы пластинки съ перламутровымъ блескомъ. Попытка перекристаллизовать изъ 70° спирта привела къ совершенно такому же результату. Имѣя въ своемъ распоряженн крайне незначительное количество вещества, я не рискнулъ подвергать его дальнѣйшей очисткѣ, а соединивъ препараты, полученные изъ абсолютнаго и 70° спирта, употребилъ часть ихъ для опредѣленія азота; при чемъ получилось: 1) 0,1404 грм. высушеннаго вещества дали 13 см<sup>3</sup> азота при 21° С. и 756 мм. Hg.

*Получено:* *Вычислено для C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>:*

10,48% N	11,95% N
----------	----------

*Вычислено для C<sub>4</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>4</sub>:* *Вычислено для C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>2</sub>:*

10,53% N	11,69% N
----------	----------

Какъ показываютъ данныя этого, къ сожалѣнію, единственнаго опредѣленія азота, полученный мною препаратъ во

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 40 s. 165.

всякомъ случаѣ не могъ представлять изъ себя чистой амидо-валеріановой кислоты и по содержанію азота болѣе походилъ на аспаргиновую кислоту или лейцинъ. Нужно, впрочемъ, замѣтить, что такія же цифры могли получиться въ случаѣ, загрязненія амидо-валеріановой кислоты кислотами съ меньшимъ содержаніемъ азота, напр. глутаминовой или фенилаланиномъ<sup>1)</sup>. Для рѣшенія этого вопроса я приготовилъ изъ оставшейся части препарата мѣдную соль кипяченіемъ со свѣжеосажденною углекислою мѣдью. Полученные кристаллы не имѣли формы характерной для амидо-валеріановой кислоты; при прокаливаніи 0,0716 сухой мѣдной соли получилось 0,0178 CuO.

Получено:

19,86<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Cu

Вычислено для (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> Cu.

21,48<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Cu.

Вычислено для (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> Cu

19,53<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Cu.

Полученныя цифры говорятъ опять таки противъ того, что полученный мною препаратъ представлялъ изъ себя болѣе или менѣе чистую амидо-валеріановую кислоту, такъ какъ и въ этомъ случаѣ аналитическія данныя говорятъ больше въ пользу лейцина<sup>2)</sup>. Но такъ какъ, я только что упоминалъ относительно азота, что такія же цифры могли получиться въ случаѣ загрязненія амидо-валеріановой мѣди солями амидо-кислотъ съ меньшимъ содержаніемъ мѣди (напр. фенилаланиномъ), то для окончательнаго рѣшенія этого вопроса я приготовилъ мѣдную соль и изъ маточныхъ жидкостей, оставшихся послѣ выдѣленія изслѣдуемаго препарата. При этомъ 0,0595 gm. полученной сухой мѣдной соли дали при прокаливаніи 0,0142 gm. CuO, что соотвѣтствуетъ 19,07<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Cu. Очевидно,

<sup>1)</sup> Такъ для смѣси изъ равныхъ частей амидо-валеріановой и глутаминовой кислотъ мы имѣемъ 10,73<sup>0</sup>/<sub>0</sub> N, а для такой же смѣси амидо-валеріановой кислоты съ фенилаланиномъ 10,22<sup>0</sup>/<sub>0</sub> N.

<sup>2)</sup> Въ данномъ случаѣ трудно было предположить и наличность найденнаго E. Fischer'омъ (Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 33 s. 162) двойного соединенія амидо-валеріановой кислоты съ лейциномъ, т. к. это соединеніе должно содержать 20,48<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Cu.

что такое содержаніе мѣди является слишкомъ низкимъ не только для смѣси амидо-валеріановой кислоты и лейцина, но и для самаго лейцина, и говорить скорѣе за смѣсь амидо-валеріановой кислоты и фенилаланина, какъ показываетъ слѣдующая табличка:

Вычислено для:

Получено:

$$\begin{array}{l} \text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2 + \text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \text{ — } 10,22^0\% \text{ N} \\ 2\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2 + \text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \text{ — } 10,79^0\% \text{ N} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2 + \text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \\ 2\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2 + \text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \end{array}} \right\} 10,48^0\% \text{ N.}$$

$$\begin{array}{l} (\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NO}_2)_2 \text{ Cu} + (\text{C}_9\text{H}_{10}\text{NO}_2)_2 \text{ Cu} \text{ — } 18,85^0\% \text{ Cu} \\ 2(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NO}_2)_2 \text{ Cu} + (\text{C}_9\text{H}_{10}\text{NO}_2)_2 \text{ Cu} \text{ — } 18,72^0\% \text{ Cu} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} (\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NO}_2)_2 \text{ Cu} + (\text{C}_9\text{H}_{10}\text{NO}_2)_2 \text{ Cu} \\ 2(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NO}_2)_2 \text{ Cu} + (\text{C}_9\text{H}_{10}\text{NO}_2)_2 \text{ Cu} \end{array}} \right\} 19,07^0\% \text{ Cu.}$$

Къ сожалѣнію, имѣвшееся у насъ незначительное количество препарата дѣлало невозможнымъ его дальнѣйшую очистку. Поэтому мнѣ приходится еще разъ отмѣтить, что несовершенные методы, которыми я вынужденъ былъ пользоваться за невозможностью примѣнить специальный методъ E. Fischer'a, вели къ большимъ потерямъ вещества, что, конечно, очень затрудняло, а иногда дѣлало совершенно невозможной соотвѣтствующую очистку изслѣдуемыхъ амидо-кислотъ.

#### V. Открытіе фенилаланина.

Для открытія фенилаланина я воспользовался способомъ Schulze и Winterschein'a<sup>1)</sup>, основаннымъ на трудной растворимости въ водѣ вольфрамоксида фенилаланина. Остатокъ, полученный при извлеченіи амидо-валеріановой кислоты метиловымъ алкоголемъ, растворенъ въ кипящей водѣ, подщелоченной амміакомъ. Профильтрованный растворъ сгущенъ до появленія кристаллической пленки. При охлажденіи изъ жидкости выпало довольно большое количество кристалловъ, имѣющихъ характерную для тирозина форму и дававшихъ рѣзкую реакцію Millon'a. Отфильтрованная отъ выпавшихъ кристалловъ маточная жидкость была подвергнута дальнѣйшему сгущенію. При этомъ изъ нея выдѣлились кристаллы, представ-

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 35 s. 217.

лявшие, повидимому, смѣсь тирозина и лейцина. Последніе были также отфильтрованы, фильтратъ снова сгущенъ до начала кристаллизаціи. Полученная при этомъ фракція кристалловъ состояла почти изъ чистаго лейцина. Такъ какъ при дальнѣйшемъ сгущеніи фильтрата болѣе или менѣе однообразныхъ чистыхъ кристалловъ не получалось, то и было приступлено въ выдѣленію фенилаланина. Для этой цѣли маточный растворъ былъ смѣшанъ съ последней фракціей разнородныхъ кристалловъ и разбавленъ водой. Полученная сильно кислая жидкость обработана при нагреваніи избыткомъ  $\text{BaCO}_3$ , отфильтрована, сгущена до небольшого объема и осаждена алкоголемъ, прибавлявшимся до прекращенія выдѣленія осадка <sup>1)</sup>. Черезъ 20 часовъ осадокъ (A) отсосанъ и промытъ алкоголемъ. Фильтратъ, соединенный съ промывнымъ алкоголемъ, сгущенъ до появленія кристаллической пленки. Выдѣлившіеся при охлажденіи кристаллы черезъ сутки отсосаны (B). Фильтратъ снова осажденъ алкоголемъ. Выпавшій при этомъ осадокъ (A<sub>2</sub>) послѣ отстоянія отсосанъ и промытъ алкоголемъ. Фильтратъ соединенъ съ промывнымъ алкоголемъ и сгущенъ до начала кристаллизаціи. Выпавшіе при этомъ кристаллы черезъ сутки отсосаны (B<sub>2</sub>); фильтратъ опять осажденъ алкоголемъ; осадокъ (A<sub>3</sub>) отсосанъ и промытъ. Фильтратъ, соединенный съ промывнымъ алкоголемъ, снова сгущенъ до появленія кристаллической пленки; выдѣлившіеся кристаллы черезъ сутки отсосаны (B<sub>3</sub>). Всѣ три фракціи кристалловъ B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub>+B<sub>3</sub> соединены вмѣстѣ и перекристаллизованы изъ небольшого количества воды. Выдѣлившіеся при этомъ кристаллы растворены въ 5% сѣрной кислотѣ. Полученный растворъ отфильтрованъ отъ  $\text{BaSO}_4$  и осажденъ 10% растворомъ фосфоволь-

<sup>1)</sup> Нагреваніе съ  $\text{BaCO}_3$  имѣетъ цѣлью перевести находящіяся въ растворѣ аминокислоты въ баритовыя соединенія. При обработкѣ же алкоголемъ, баритовыя соли аспарагиновой и глутаминовой кислотъ выпадаютъ, между тѣмъ какъ растворимыя въ спиртѣ соответствующія соединенія лейцина и фенилаланина остаются въ растворѣ.

фрамовой кислоты. Выдѣлившійся при этомъ въ весьма небольшомъ количествѣ липкій осадокъ собрался въ маслообразныя темно окрашенныя капельки, превратившіеся черезъ сутки въ характерныя блестящія пластинки бѣлаго цвѣта. Полученные кристаллы растворены въ горячей водѣ и отфильтрованы отъ нерастворившагося незначительнаго осадка. Фильтратъ освобожденъ отъ фосфовольфрамовой и сѣрной кислотъ осторожнымъ добавленіемъ слабой баритовой воды; выпавшій осадокъ отсосанъ и промытъ; фильтратъ и промывныя воды выпарены почти до суха. При этомъ получено небольшое количество желтоватаго вещества, неимѣваго опредѣленной кристаллической формы. Такъ какъ подвергать полученный препаратъ дальнѣйшей очисткѣ путемъ перекристаллизаціи было весьма рискованно въ виду его крайне незначительнаго количества, то я попытался приготовить изъ него мѣдную соль, чтобы такимъ образомъ получить соединеніе съ болѣе крупнымъ молекулярнымъ вѣсомъ.

Для этой цѣли полученный мною препаратъ былъ растворенъ въ водѣ и къ жидкости осторожно <sup>1)</sup> добавленъ растворъ уксуснокислой мѣди. Жидкость профильтрована и сгущена до небольшого объема. Черезъ нѣсколько часовъ выдѣлились мелкіе чешуйчатые кристаллы, которые были отсосаны, перекристаллизованы изъ воднаго раствора, высушены и растерты въ мелкій порошокъ. Къ сожалѣнію, полученнаго препарата едва хватило на два опредѣленія мѣди.

1) 0,0194 grm. сухого вещества дали при прокаливаніи 0,0038 grm.  $\text{CuO}$ ,

2) 0,1332 grm. сухого вещества дали при прокаливаніи 0,0264 grm.  $\text{CuO}$ .

Получено:

1) 15,65%  $\text{Cu}$

2) 15,83%  $\text{Cu}$

Вычислено для

$(\text{C}_9\text{H}_{10}\text{NO}_2)_2\text{Cu}$ :

16,21%  $\text{Cu}$

<sup>1)</sup> Избытокъ уксуснокислой мѣди препятствуетъ кристаллизаціи.

Какъ характерная форма кристалловъ, такъ и процентное содержаніе мѣди съ достаточной вѣроятностью говорятъ за то, что полученный препаратъ тождественъ съ фенилаланиномъ.

#### VI. Открытіе глутаминовой кислоты.

При полученіи глутаминовой кислоты я пользовался способомъ Kutscher'a <sup>1)</sup>, основаннымъ на трудной растворимости въ водѣ глутаминовокислаго цинка. Для полученія этой амидокислоты я употребилъ полученные при отдѣленіи фенилаланина осадки  $A_1 + A_2 + A_3$ , а также фильтратъ, оставшійся послѣ выдѣленія осадка  $B_3$ . Полученная смѣсь разбавлена водой и освобождена отъ барита сѣрной кислотой. Осадокъ  $BaSO_4$  отсосанъ и промытъ. Фильтратъ, соединенный съ промывными водами, прокипяченъ съ  $ZnCO_3$  до прекращенія выдѣленія угольной кислоты, образовавшійся осадокъ вмѣстѣ съ избыткомъ  $ZnCO_3$  черезъ сутки отсосанъ и промытъ. Фильтратъ, соединенный съ промывными водами, оставленъ для полученія аспарагиновой кислоты <sup>2)</sup>, а осадокъ растворенъ въ кипящей уксусной кислотѣ и горячій же растворъ насыщенъ сѣроводородомъ. Осадокъ  $ZnS$  отсосанъ и промытъ.

Фильтратъ, соединенный съ промывными водами, выпаренъ до суха. Остатокъ растворенъ въ водѣ, профильтрованъ и снова выпаренъ до суха. Полученный остатокъ снова растворенъ въ водѣ и сгущенъ до небольшого объема. При охлажденіи выдѣлились кристаллы, которые были отсосаны и изъ нихъ приготовлена хлористоводородная соль. Для этой цѣли полученные кристаллы дважды прокипячены съ крепкой соляной кислотой (уд. в. 1,19). Слегка пожелтѣвшая жидкость помещена въ эксикаторъ съ  $H_2SO_4$  и  $KOH$ . Уже черезъ нѣсколько часовъ стали выпадать кристаллы, а черезъ двое сутокъ на днѣ и по краямъ чашки осѣли мелкіе

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 38, s. 111.

<sup>2)</sup> Аспарагиновокислый цинкъ растворимъ въ водѣ.

бѣлые игольчатые кристаллы, которые были отсосаны на пергаментномъ фильтрѣ, слегка промыты эфиромъ, высушены и растерты въ порошокъ.

Точка плавленія  $193—194^{\circ} C$  <sup>1)</sup>. Къ сожалѣнію, препаратъ получился въ такомъ незначительномъ количествѣ, что пришлось ограничиться только однимъ опредѣленіемъ хлора:

0,0587 сухого вещества дали 0,0450  $AgCl$ .

Получено:

18,95%  $Cl$

Вычислено для  $C_5H_9NO_4.HCl$

19,35%  $Cl$ .

Точка плавленія, процентное содержаніе хлора и форма кристалловъ даютъ основаніе считать, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ глутаминовой кислотой.

#### VII. Открытіе аспарагиновой кислоты.

Аспарагиновая кислота изолпировалась мною также по способу Kutscher'a <sup>2)</sup>, основанному на нерастворимости аспарагиновокислаго серебра въ водѣ. Для полученія аспарагиновой кислоты употребленъ фильтратъ, полученный послѣ отдѣленія глутаминовокислаго и углекислаго цинка, осажденъ растворомъ  $AgNO_3$ , прибавлявшимся до прекращенія образованія осадка; осадокъ, выдѣлившійся въ видѣ корки на стѣнкахъ сосуда, черезъ сутки отсосанъ и промытъ, растертъ съ водою и освобожденъ отъ серебра сѣроводородомъ. Осадокъ  $Ag_2S$  отсосанъ и промытъ, фильтратъ соединенъ съ промывными водами. Для опредѣленія аспарагиновой кислоты была приготовлена мѣдная соль кипяченіемъ полученной жидкости со свѣжеосажденной  $CuCO_3$ . Избытокъ  $CuCO_3$  отсосанъ и промытъ; фильтратъ соединенъ съ промывными водами и сгущенъ до появленія кристаллической пленки. При охлажденіи выдѣлились кристаллы, которые были отсосаны, слегка промыты и высушены до постоянного вѣса при  $105^{\circ} C$ .

<sup>1)</sup> По Kutscher'у  $193^{\circ} C$ . (Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 28 s. 127).

<sup>2)</sup> l. c. 111.

1) 0,2011 сухого вещества дали при прокаливании 0,0461 grm. CuO.

Получено:  $C_4H_5NO_4Cu$  Вычислено для  $C_4H_5NO_4Cu$ :  
18,31% Cu 32,54% Cu.

Какъ видно изъ данныхъ цифръ, полученное вещество отнюдь не походило на аспарагиновокислую мѣдь, а, если и содержало ее, то, вѣроятно, было сильно загрязнено лейциномъ и (фенилаланиномъ?).

Изъ маточной жидкости, оставшейся послѣ отдѣленія только что описанныхъ кристалловъ, при дальнѣйшемъ сгущеніи получено еще 5 фракцій мѣдной соли. Всѣ эти кристаллы были въ отдѣльности подвергнуты анализу, при чемъ получились слѣдующія цифры:

- 2) 0,1647 grm. сухого вещества дали при прокаливании 0,0383 grm. CuO, что соотвѣтствуетъ 18,58% Cu
- 3) 0,0356 grm. . . . . 0,0096 CuO=21,55% Cu
- 4) 0,1052 grm. . . . . 0,0290 CuO=22,03% Cu
- 5) 0,1537 grm. . . . . 0,0465 CuO=24,17% Cu
- 6) 0,1138 grm. . . . . 0,0371 CuO=26,05% Cu.

Изъ полученныхъ цифръ видно, что по процентному содержанию мѣди послѣднія фракціи все болѣе приближаются къ аспарагиновокислой мѣди, что объясняется, очевидно, болѣе трудной растворимостью лейциновой мѣди, составляющей, судя по формѣ кристалловъ первыхъ фракцій, главную примѣсь. Получить совершенно чистую аспарагиновую мѣдь мнѣ, къ сожалѣнію, не удалось; полагаю, однако, что полученные данныя даютъ мнѣ нѣкоторое основаніе предположить, что въ числѣ продуктовъ расщепленія казеиноваго пластеина находится и аспарагиновая кислота въ небольшомъ количествѣ.

Подводя итоги сдѣланнаго мною изслѣдованія амидокислотной фракціи продуктовъ расщепленія пластеина, я убѣдился, что, несмотря на несовершенства примѣненныхъ мною

методовъ, удалось мнѣ, однако, съ полной несомнѣнностью открыть и изолировать въ чистомъ видѣ: тирозинъ, лейцинъ, 1— $\alpha$ —пирролидинкарбоновую кислоту, фенилаланинъ и глутаминовую кислоту. Что касается амидовалеріановой и аспарагиновой кислотъ, то хотя онѣ мною въ чистомъ видѣ и не изолированы, однако, полученные данныя говорятъ скорѣе всего за ихъ присутствіе среди продуктовъ расщепленія.

Попытокъ открытія другихъ амидокислотъ мною не было сдѣлано, такъ какъ послѣ полученія вышеописанныхъ амидокислотъ осталось крайне незначительное количество маточной жидкости, исключавшее всякую возможность дальнѣйшей ея обработки.

### Количественное распределение азота въ видѣ гексоновыхъ оснований, амидокислотъ и нѣкоторыхъ другихъ веществъ.

#### VIII.

Для количественнаго опредѣленія азота, въ видѣ важнѣйшихъ продуктовъ расщепленія пластеина, я пользовался методомъ Kossel'я и Kutscher'a, какъ наиболѣе точнымъ.

Для опыта было взято 22,2682 grm. чистаго, вполнѣ обезжиреннаго эфиромъ, сухого пластеина, полученнаго по вышеописанному способу. При опредѣленіи процентнаго содержанія азота въ пластеинѣ по Kjeldhal'ю получены слѣдующія цифры: 1) 0,2702 grm. сухого пластеина дали  $27,5 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ Norm. NH}_3$ , что соотвѣтствуетъ  $27,5 \times 0,0014 = 0,0385 \text{ grm. N}$ ; 2) 0,4790 grm. того же препарата дали  $48,7 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ Norm. NH}_3$  или  $48,7 \times 0,0014 = 0,0682 \text{ grm. N}$ . Среднее обоихъ опредѣленій  $= 14,24\% \text{ N}$ . Такимъ образомъ во всемъ количествѣ пластеина, взятаго для изслѣдованія, содержалось  $\frac{22,2682 \times 14,24}{100} = 3,171 \text{ grm. N}$ .

Мои предварительные опыты, о которыхъ я уже говорилъ при изложеніи хода качественного анализа, дали мнѣ основаніе предположить, что на полноту расщепленія оказываютъ вліяніе, какъ интенсивность кипѣнія, такъ и физическое состояніе пластеина. Такъ какъ для количественнаго опредѣленія продуктовъ разложенія, полнота расщепленія имѣетъ весьма важное значеніе, то я и принялъ въ соображеніе всѣ тѣ условія, о которыхъ уже было упомянуто выше.

Взятый для изслѣдованія пластеинъ я раздѣлилъ на двѣ части и производилъ расщепленіе каждой части отдѣльно,

имѣя, такимъ образомъ, дѣло съ меньшими объемами жидкости, и слѣдовательно болѣе интенсивнымъ кипяченіемъ. Предварительно пластеинъ прокипяченъ съ водою, подкисленной сѣрной кислотою. По охлажденіи къ студенистой жидкости добавлено столько сѣрной кислоты, сколько требовалось для полученія указаннаго уже выше отношенія, какъ дающаго наибольшій выходъ гексоновыхъ оснований.

Кипяченіе производилось на параффиновыхъ баняхъ, въ Kjeldhal'евскихъ колбахъ съ восходящими холодильниками въ теченіе 16 часовъ. Въ началѣ кипѣнія наблюдалось бурное выдѣленіе  $\text{CO}_2$ . Въ дальнѣйшемъ кипѣніе все время происходило равномерпо и спокойно. По охлажденіи жидкости въ обѣихъ колбахъ нѣсколько разбавлены водою и соединены вмѣстѣ. Выпавшій небольшою мелкій осадокъ почти чернаго цвѣта отсосанъ на взвѣшенномъ фильтрѣ и тщательно промытъ горячей водою и алкоголемъ. Фильтратъ соединенъ съ промывными водами и доведенъ до 1 литра (фльтр. А.). Осадокъ высушенъ до постояннаго вѣса при  $110^\circ \text{ C}$ . Вѣсъ всего осадка равенъ 1,1563 grm., что соотвѣтствуетъ  $5,2\%$  взятаго для расщепленія пластеина. Содержаніе азота въ осадкѣ опредѣлено по Kjeldhal'ю:

1) 0,4874 grm. сухого осадка дали  $36,2 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ Norm. NH}_3$  или  $36,2 \times 0,0014 = 0,0507 \text{ grm. N}$ .

2) 0,5590 grm. осадка дали  $41 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ Norm. NH}_3$  или  $41 \times 0,0014 = 0,0574 \text{ grm. N}$ . Въ среднемъ 1,0464 grm. осадка дали 0,1081 grm. N; слѣдовательно, во всѣхъ 1,1563 grm.

осадка содержалось  $\frac{0,1081 \times 1,1563}{1,0464} = 0,1194 \text{ grm. N}$ , что

соотвѣтствуетъ  $3,8\%$  всего азота, находившагося въ испытуемомъ пластеинѣ. Цифры очень близкія къ цифрамъ контрольныхъ опытовъ качественного анализа. Осадокъ не давалъ бѣловыхъ реакцій и очень трудно растворялся въ щелочи при нагреваніи.

Для опредѣленія азота въ фильтратѣ А взяты 2 пробы по 15 см<sup>3</sup>. Оба опредѣленія совпали и дали по 32,5 см<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> Norm. NH<sub>3</sub> или 32,5 × 0,0014 N; а во всемъ фильтрат. А. содержалось  $\frac{32,5 \times 0,0014 \times 1000}{15} = 3,033 \text{ grm. N.}$

Взятый же для изслѣдованія пластень содержалъ всего 3,171 grm. N, слѣдовательно, въ черпомъ осадкѣ должно было, такимъ образомъ, содержаться азота 3,171 — 3,033 = 0,138 grm., т. е. приблизительно столько же, сколько получалось при прямомъ опредѣленіи азота въ осадкѣ (разница въ 0,019 grm.).

### I. Изслѣдованіе фильтрата А.

Оставшіеся 970 см<sup>3</sup> фильтр. А. подвергнуты дальнейшей обработкѣ, какъ и при качественномъ анализѣ. Большая часть H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> удалена баритомъ. Пигментированный осадокъ BaSO<sub>4</sub> тщательно промытъ горячей водой. Фильтратъ соединенъ съ промывными водами и сгущенъ до 500 см<sup>3</sup> (фильтратъ В). Для опредѣленія амміака фильтр. В. раздѣленъ на двѣ части и перегнанъ съ избыткомъ MgO. При этомъ получилось:

1) 34,1 см<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> Norm. NH<sub>3</sub> или 34,1 × 0,0014 = 0,0477 grm. N.  
 2) 34,4 см<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> Norm. NH<sub>3</sub> или 34,4 × 0,0014 = 0,0482 grm. N.  
 всего . . . 0,0959 grm. N,  
 $\frac{0,0959 \times 1000}{970} = 0,0989 \text{ grm. N.}$

а во всемъ фильтратѣ А находилось  $\frac{0,0959 \times 1000}{970} = 0,0989 \text{ grm. N.}$  въ видѣ амміака. Что соответствуетъ 3,12% N взятаго пластенна.

Остатокъ, полученный послѣ отгона амміака, отсосанъ и тщательно промытъ нѣсколько разъ кипящей водой. Изъ фильтрата, соединеннаго съ промывными водами, избытокъ магнія удаленъ баритовой водой. Пигментированный баритово-магнезіальный осадокъ отсосанъ и тщательно промытъ. Изъ фильтрата и промывныхъ водъ избытокъ барита удаленъ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> до появленія слабо кислой реакціи. Послѣ удаленія осадка BaSO<sub>4</sub> фильтратъ соединенъ съ промывными водами и сгущенъ до 1000 см<sup>3</sup> (фильтр. С.).

Для опредѣленія азота взяты двѣ пробы по 20 см<sup>3</sup>:

- 1) 33,2 см<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> Norm. NH<sub>3</sub> или 33,2 × 0,0014 = 0,04648 grm. N.
- 2) 33,4 см<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> Norm. NH<sub>3</sub> или 33,4 × 0,0014 = 0,04676 grm. N.

Въ среднемъ на каждые 20 см<sup>3</sup> фильтр. С = 0,04662 grm. N.

Слѣдовательно, во всемъ фильтратѣ С заключалось —  $\frac{0,04662 \times 1000}{20} = 2,331 \text{ grm. N,}$  перечисляя на первоначальный фильтратъ А —  $\frac{0,04662 \times 1000 \times 1000}{20 \times 970} = 2,403 \text{ grm. N.}$

Такимъ образомъ, весь азотъ фильтр. А распредѣлился слѣдующимъ образомъ:

Въ фильтратѣ С . . . 2,403 grm.

Въ видѣ амміака . . . 0,099 »

Всего . . . 2,502 grm. N.

Недостающие 3,033 — 2,502 = 0,531 grm. N. слѣдуетъ отнести на счетъ меланоидиновыхъ веществъ, увлеченныхъ баритово-магнезіальными осадками.

### II. Раздѣленіе гексоновыхъ оснований.

Какъ и при качественномъ анализѣ аргининъ и гистидинъ отдѣлены въ видѣ трудно растворимыхъ основныхъ серебряныхъ солей. Для этой цѣли 960 см<sup>3</sup> фильтрата С нагрѣты на водяной банѣ и насыщены свѣже приготовленнымъ Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> до появленія конечной реакціи съ баритовой водой. Растворъ, насыщенный такимъ образомъ серебромъ, охлажденъ до 40° С. и растертъ въ ступкѣ съ кристаллическимъ Ba(OH)<sub>2</sub>. Образовавшійся черный осадокъ быстро отсосанъ, промытъ баритовой водой, снятъ съ фильтра и растертъ съ водой, подкисленной сѣрной кислотой. Осадокъ BaSO<sub>4</sub> отсосанъ и промытъ; изъ фильтрата, соединеннаго съ промывными водами, серебро удалено сѣроводородомъ; осадокъ Ag<sub>2</sub>S отсосанъ и промытъ горячей водой; фильтратъ соединенъ съ промывными водами и сгущенъ до 200 см<sup>3</sup> (фильтратъ D). Для опредѣленія азота взяты двѣ пробы по 5 см<sup>3</sup>. Оба опредѣленія совпали, давъ по 7,3 см<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> Norm. NH<sub>3</sub>, слѣдова-

тельно, во весь фильтр. D содержало азота  $\frac{7,3 \times 0,0014 \times 200}{5} = 0,439$  грм. N, в виде или, перечисляя на первоначальный фильтр А —  $\frac{7,3 \times 0,0014 \times 200 \times 1000 \times 1000}{5 \times 970 \times 960} = 0,439$  грм. N. в виде аргинина и гистидина.

Полученный, после отделения серебряных солей аргинина и гистидина, фильтрат, содержащий преимущественно лизин и амидокислоты, освобожден от барита  $H_2SO_4$ , а от серебра —  $H_2S$ ; осадки  $BaSO_4$  и  $Ag_2S$  отсосаны и промыты. Фильтрат соединен с промывными водами, сгущен до  $200 \text{ см}^3$  (фильтрат Е). Для определения азота взяты две пробы по  $5 \text{ см}^3$ . Оба определения точно совпали и дали по  $30,4 \text{ см}^3 \frac{1}{10} \text{ Norm. } NH_3$ . Таким образом, в фильтр. Е заключалось  $\frac{30,4 \times 0,0014 \times 200}{5}$  N, во всем же первоначальном фильтрате А, следовательно, паходилось в виде лизина и амидокислот

$$\frac{30,4 \times 0,0014 \times 200 \times 1000 \times 1000}{5 \times 970 \times 960} = 1,828 \text{ грм. N.}$$

Весь азот фильтрата С распределился следующим образом:

Фильтрат D . . . 0,439 грм.

» E . . . 1,828 »

Всего . . . 2,267 грм.

Недостающие  $2,403 - 2,267 = 0,136$  грм. N можно отнести на счет пигментов, увлеченных серебряными и баритовыми осадками.

### III. Разделение аргининовой и гистидиновой фракции.

Как и в качественном анализе отделение аргинина от гистидина произведено по способу Kossel'я и Kutscher'a<sup>1)</sup>; для этого оставшиеся  $190 \text{ см}^3$  фильтр. D освобождены от

<sup>1)</sup> J. c. 172—173.

$H_2SO_4$  — баритовой водой; осадок  $BaSO_4$  отсосан и промыт; фильтрат соединен с промывными водами, сгущен и нейтрализован  $HNO_3$ . К полученной жидкости добавлено 10% раствора  $AgNO_3$  до появления конечной реакции с баритовой водой<sup>1)</sup>. При добавлении первых порций серебра образовался творожистый осадок коричневого цвета, который был отсосан и промыт; промывные воды сгущены и присоединены к фильтрату. Отделение аргинина от гистидина произведено осторожным осаждением баритовой водой, прибавляя последней до тех пор, пока еще получался заметный осадок или муть, и проба с аммиачным раствором серебра давала белый осадок. После отстаивания темноокрашенный хлопчатый осадок отсосан, промыт, снят с фильтра и растерт с водой, подкисленной серной кислотой; серебро удалено —  $H_2S$ ; осадки  $BaSO_4$  и  $Ag_2S$  отсосаны и промыты. Фильтрат соединен с промывными водами и сгущен до  $1000 \text{ см}^3$ . (Фильтр. F). Для определения азота взяты две пробы по  $10 \text{ см}^3$ :

1)  $9,1 \text{ см}^3 \frac{1}{10} \text{ Norm. } NH_3$  или  $9,1 \times 0,0014 = 0,01274$  грм. N.

2)  $9,3 \text{ см}^3 \frac{1}{10} \text{ Norm. } NH_3$  или  $9,3 \times 0,0014 = 0,01302$  грм. N.

Среднее  $0,01288$  грм. N.

Таким образом во всем первоначальном фильтрате А содержалось азота в виде гистидина —

$$\frac{0,01288 \times 100 \times 200 \times 1000 \times 1000}{10 \times 190 \times 970 \times 960} = 0,1456 \text{ грм.}, \text{ что со-}$$

ответствует  $4,60\%$  всего азота взятого пластеина.

Оставшиеся  $80 \text{ см}^3$  фильтрата F соответствующим образом (см. качественный анализ) переработаны для получения двуххлористого гистидина. При этом были получены характерные кристаллы двуххлористого гистидина.

<sup>1)</sup> См. при качественном анализе.

IV. Отдѣленіе и опредѣленіе аргинина.

Фильтратъ D, полученный послѣ отдѣленія гистидина, растертъ съ Ва(ОН)<sub>2</sub>; образовавшійся черный осадокъ быстро отсосанъ, промытъ баритовой водой, спятъ съ фильтра, взмученъ въ водѣ, подкисленной сѣрной кислотой и разложенъ сѣрководородомъ. Осадки ВаSO<sub>4</sub> и Ag<sub>2</sub>S отсосаны и промыты. Фильтратъ соединенъ съ промывными водами и стущенъ до 100 см<sup>3</sup> (фильтр. K). Двѣ пробы по 10 см<sup>3</sup>, взятые для опредѣленія азота, точно совпали и дали по 14,8 см<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> Norm. NH<sub>3</sub>; во всемъ же первоначальномъ фильтре A заключалось азота въ видѣ аргинина—  

$$\frac{14,8 \times 0,0014 \times 100 \times 200 \times 1000 \times 1000}{10 \times 190 \times 970 \times 960} = 0,2342 \text{ грм.},$$
 что соотвѣтствуетъ 7,38<sup>0</sup>/<sub>0</sub> всего азота взятаго пластеина.

Изъ оставшихся 80 см<sup>3</sup> фильтр. K соотвѣтствующимъ образомъ (см. качеств. анализъ) получены кристаллы кислой азотно серебряной соли аргинина.

Весь азотъ фильтр. D. распредѣлился слѣдующимъ образомъ:

Фильтратъ F . . . 0,1456 грм.

» K . . . 0,2342 »

Всего . . . . . 0,3798 грм.

Недостающіе 0,4390—0,3798 = 0,0592 грм. задержались, очевидно, въ видѣ серебрянаго осадка (ксантинovyя основанія?), выпавшаго во время отдѣленія аргинина и гистидина, при добавленіи первыхъ порцій серебра, и въ видѣ пигментовъ въ баритовыхъ и серебряныхъ осадкахъ.

V. Опредѣленіе азота въ видѣ лизина.

Для отдѣленія лизина отъ амидокислотъ фильтръ E подкисленъ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> до приблизительнаго содержанія ея въ количествѣ около 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и осажденъ 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> растворомъ фосфовольфрамовой кислоты, прибавлявшимся до тѣхъ поръ, пока дальнѣйшее добавленіе, какъ фосфовольфрамовой, такъ и сѣрной кислотъ не перестало вызывать въ теченіе 10 секундъ образованіе осадка. Осадокъ фосфовольфрамоксилаго лизина черезъ

20 час. отсосанъ, промытъ и растертъ въ Ва(ОН)<sub>2</sub>; фосфовольфрамоксилаый баритъ отсосанъ и промытъ; изъ фильтрата избытокъ барита удаленъ CO<sub>2</sub>, фильтратъ отъ ВаCO<sub>3</sub> выпаренъ до суха, остатокъ растворенъ въ небольшомъ количествѣ воды, профильтрованъ и доведенъ до 100 см<sup>3</sup> (фильтратъ L). Для опредѣленія азота взяты двѣ пробы по 10 см<sup>3</sup>:

1) дала 16,1 см<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> Norm. NH<sub>3</sub>, что соотвѣтствуетъ 16,1 × 0,0014 = 0,02254.

2) дала 16,4 см<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> Norm. NH<sub>3</sub>—16,4 × 0,0014 = 0,02296 среднее = 0,2275, слѣдовательно, въ первоначальномъ фильтре A содержалось N въ видѣ лизина  

$$\frac{0,02275 \times 100 \times 200 \times 1000 \times 1000}{10 \times 190 \times 970 \times 960} = 0,2572 \text{ грм.},$$
 что со-

отвѣтствуетъ 8,11<sup>0</sup>/<sub>0</sub> всего азота употребленнаго пластеина.

Изъ остатка фильтра L полученъ соотвѣтствующимъ образомъ (см. качеств. анализъ) пикратъ лизина.

VI. Опредѣленіе азота въ видѣ амидокислотъ.

Фильтратъ, полученный послѣ отдѣленія фосфовольфрамоксилаго лизина, освобожденъ отъ избытка фосфовольфрамовой кислоты баритомъ, а баритъ удаленъ слабой сѣрной кислотой; осадки фосфовольфрамоксилаго и сѣрнокислаго барита отсосаны и промыты. Фильтратъ, соединенный съ промывными водами, стущенъ до 500 см<sup>3</sup> (фильтр. M). Взятые для опредѣленія азота двѣ пробы по 10 см<sup>3</sup> точно совпали и дали по 18,6 см<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> Norm. NH<sub>3</sub>, слѣдовательно, во всемъ первоначальномъ фильтре A содержалось азота въ видѣ амидокислотъ—  

$$\frac{18,6 \times 0,0014 \times 500 \times 200 \times 1000 \times 1000}{10 \times 190 \times 970 \times 960} = 1,4718 \text{ грм.},$$
 что соотвѣтствуетъ 46,42<sup>0</sup>/<sub>0</sub> всего азота взятаго пластеина.

Весь азотъ фильтратъ E распредѣлился слѣдующимъ образомъ:

Фильтратъ L . . . 0,2572 грм.

» M . . . 1,4718 »

Итого . . . 1,7290 грм.

Недостаюшіе  $1,8281 - 1,7290 = 0,0991$  грм. азота слѣдуетъ отнести на счетъ пигментовъ, задержавшихся въ баритово-фосфовольфрамовыхъ осадкахъ.

Для болѣе удобнаго разсмотрѣнія полученныхъ данныхъ прилагаю при семь таблицу абсолютнаго и % содержанія азота въ видѣ главнѣйшихъ продуктовъ расщепленія пластеина.

Таблица количественнаго распредѣленія азота главнѣйшихъ продуктовъ расщепленія казеиноваго пластеина.

	Абсолютное содержаніе N въ грам.		% содержаніе N	
Общее содержаніе азота въ пластеинѣ . . . . .	3,171	—	—	—
A. N въ видѣ основаній . . . . .	0,736	—	23,21	—
а) » » амміака . . . . .	—	0,099	—	3,12
б) » » гистидина . . . . .	—	0,146	—	4,60
в) » » аргинина . . . . .	—	0,234	—	7,38
г) » » лизина . . . . .	—	0,257	—	8,11
B. N въ точно неизвѣстной формѣ . . . . .	2,435	—	76,79	—
а) въ фильтратѣ послѣ отдѣленія лизина, главн. образомъ амидокислоты . . . . .	—	1,472	—	46,42
б) въ видѣ перваго чернаго осадка . . . . .	—	0,138	—	30,37
в) въ баритовомагнетизальныхъ осадкахъ . . . . .	—	0,531	—	
г) въ осадкѣ при отдѣленіи аргининово-гистидиновой фракціи . . . . .	—	0,136	—	
е) въ осадкахъ при отдѣленіи гистидина отъ аргинина . . . . .	—	0,059	—	
ф) въ осадкахъ при отдѣленіи лизина отъ амидокислотъ . . . . .	—	0,099	—	
	—	3,171	—	100,00

Т а б л и ц а II-я.

	Количество вещества въ грам.	% содержаніе
Взято пластеина . . . . .	22,268	100
Получено амміака . . . . .	0,120	0,54
» гистидина . . . . .	0,539	2,42
» аргинина . . . . .	0,727	3,26
» лизина . . . . .	1,340	6,01

## Выводы.

### IX.

Переходя къ оцѣнкѣ полученныхъ мною результатовъ, мы прежде всего рассмотримъ данныя элементарныхъ анализовъ пластеиновъ. Собственно говоря, нашему разсмотрѣнію подлежатъ только пластеинъ А, такъ какъ только онъ былъ полученъ при вполне нормальныхъ условіяхъ и является истиннымъ представителемъ пластеиновъ.

Пластеинъ В выдѣлился при дальнѣйшемъ стояніи филтратата послѣ отдѣленія пластеина А, т. е. не только при измѣнившейся концентраціи альбумознаго раствора, но и при измѣненномъ соотношеніи между составными частями этого раствора и при значительно уменьшенномъ количествѣ тѣла, непосредственно реагирующаго на сычужный ферментъ («пластеиногенъ» Вауер'а и Вайта).

Пластеинъ С полученъ не изъ казеозъ, подобно пластеину А, но ужъ изъ продуктовъ перевариванія самаго пластеина А; слѣдовательно, опять таки не можетъ считаться съ нимъ идентичнымъ.

Что же касается до пластеиновъ D и E, то, какъ миѣ кажется, кипящій алкоголь не можетъ считаться такимъ индифферентнымъ агентомъ, чтобы нельзя было предположить въ данномъ случаѣ нѣкоторой денатураціи пластеина; при этомъ, какъ показываютъ аналитическія данныя, растворившаяся въ горячемъ алкогольѣ часть пластеина подверглась гораздо большей денатураціи, чѣмъ другая его часть, оставшаяся въ осадкѣ и весьма мало отличающаяся по составу отъ пластеина А.

Обращаясь къ даннымъ элементарнаго анализа <sup>1)</sup>, я долженъ еще разъ подчеркнуть уже отмѣченное прежними изслѣдователями высокое содержаніе углерода и соответственно низкое содержаніе азота, или, что все то же болшую величину (въ сравненіи съ другими бѣлковыми тѣлами) отношенія C/N.

Нужно замѣтить, что полученная мною величина этого отношенія превышаетъ цифры, полученныя всѣми прежними изслѣдователями (если не считать Вауер'а <sup>2)</sup>), что можно объяснить болѣе тщательной очисткой.

Для болѣе удобнаго сравненія прилагаю таблицу, въ которой сопоставлены данныя анализа пластеина А съ цифрами, полученными другими авторами для казеина <sup>3)</sup> и казеиновыхъ пластеиновъ.

	Пластеинъ А	Пластеинъ Завьялова	Пластеинъ Кураева	Коагулезъ Кураева	Казеинъ
C	59,01	55,74	57,02	59,67	53,07
H	7,66	7,19	7,14	7,39	7,13
N	14,25	14,68	14,55	13,70	15,64
C/N	4,824	4,429	4,567	5,071	3,982
S	0,87	0,74	—	0,88	0,76
P	0,16	0,16	—	0,14	0,80

Разсматривая данную таблицу, мы замѣчаемъ, что какъ бы ни измѣнились, какъ абсолютныя величины процентнаго содержанія углерода и азота въ пластеинахъ, такъ и отношенія между этими величинами, — процентное содержаніе сѣры остается почти неизмѣненнымъ, колеблясь въ узкихъ предѣлахъ, вполне

<sup>1)</sup> Здѣсь, какъ и ниже имѣется въ виду только пластеинъ А.

<sup>2)</sup> А также коагулезъ.

<sup>3)</sup> Привожу анализъ Ellenberger'а, какъ послѣдній по времени (см. Conheim—Chem. d. Eiveisskörper s. 192).

соответствующихъ разницъ между различными анализами казеина (0,74—0,87 для пластеиновъ и 0,76 и 0,82 для казеина)<sup>1)</sup>.

Не беру на себя смѣлости утверждать, что эти данныя говорятъ въ пользу того, что въ составъ пластеина входятъ тѣ же содержащія сѣру комплексы, что и казеина, но думаю, что не ошибусь, высказавъ предположеніе, что примѣси, сопутствующія пластеинамъ, сѣры не содержатъ, такъ какъ очистка пластеиновъ въ сильной степени, влияя на отношеніе углерода и азота, почти совершенно не отражается на содержаніи сѣры<sup>2)</sup>.

Значительно меньшее содержаніе фосфора въ пластеинѣ чѣмъ въ казеинѣ объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что казеозы, изъ которыхъ получены изслѣдуемые мною пластеины, также бѣдны фосфоромъ, бѣльшая часть котораго выдѣляется въ видѣ богатаго фосфоромъ псевдонуклеина.

Въ виду высказаннаго нѣкоторыми авторами (Лаврова и Салазкина, Conheim) мнѣнія, что пластеины представляютъ изъ себя тѣ или другія альбумозы, было-бы интересно сравнить составъ пластеинъ съ составомъ различныхъ альбумозъ. Къ сожалѣнію, вполне изслѣдованными<sup>3)</sup> являются только фибринальбумозы, а мои препараты получены изъ казеозъ, почему и считаю неудобнымъ ихъ сравнивать, хотя по своимъ реакціямъ альбумозы различнаго происхожденія оказываются очень близкими.

Обращаясь къ качественному анализу пластеиновъ, я долженъ признать, что онъ, къ сожалѣнію, не полонъ, такъ какъ я, какъ уже было упомянуто выше, не могъ, по независящимъ отъ меня обстоятельствамъ, воспользоваться мето-

<sup>1)</sup> Conheim l. c. 192.

<sup>2)</sup> Даже разниа въ способахъ полученія оказываетъ малое вліяніе на содержаніе сѣры. Такъ, напримѣръ, коагулеза содержитъ сѣры только на 0,01% больше пластеина А, при разности отношенія C/N—0,247, а пластеинъ Завьялова содержитъ ровно столько же сѣры сколько пластеинъ В, содержащій на 3% больше углерода.

<sup>3)</sup> Въ отношеніи ихъ элементарнаго состава.

домъ Е. Fischer'a. Тѣмъ не менѣе могу сдѣлать нѣкоторые небезинтересные выводы и на основаніи полученныхъ мною данныхъ. Изъ этихъ данныхъ я считаю наиболѣе заслуживающимъ вниманія фактъ нахожденія среди продуктовъ расщепленія пластеина  $\alpha$ —пирролидинкарбоновой кислоты и при томъ въ количествѣ во всякомъ случаѣ не меньшемъ<sup>1)</sup>, чѣмъ въ продуктахъ расщепленія казеина.

Этотъ фактъ является особенно интереснымъ въ связи съ открытіемъ Fischer'a и Abderhalden'a<sup>2)</sup>. Они обратили вниманіе на то замѣчательное обстоятельство, что  $\alpha$ —пирролидинкарбоновая кислота, находямая въ продуктахъ гидролитическаго расщепленія казеина при дѣйствіи кислотъ въ довольно значительномъ количествѣ, почти совсѣмъ не можетъ быть открыта среди продуктовъ даже очень продолжительнаго триптическаго перевариванія казеина. Данныя мои изслѣдованія показали, что при триптическомъ перевариваніи образуется полипептоидоподобное тѣло, которое, будучи изолировано и подвергнуто расщепленію кислотами, даетъ почти столько же  $\alpha$ —пирролидинкарбоновой кислоты, какъ и самый казеинъ<sup>3)</sup>. Такимъ образомъ, фактъ нахожденія въ значительномъ количествѣ  $\alpha$ —пирролидинкарбоновой кислоты въ продуктахъ расщепленія пластеина даетъ мнѣ право заключить, что въ его составъ входитъ и найденное указанными авторами полипептоидоподобное тѣло. При этомъ остается открытымъ вопросъ, входитъ ли въ составъ пластеина этотъ полипептидъ, какъ таковой, или какъ составная часть болѣе сложнаго комплекса, такъ какъ еще не выяснено отщепляется ли онъ и при пептическомъ перевариваніи или остается соединеннымъ съ дру-

<sup>1)</sup> Мною изолировано около 6,5 вещества, что соответствуетъ 3,2%. См. ниже сравнительную таблицу состава казеина и пластеина.

<sup>2)</sup> Zeitchr. f. Physiol. Chem. Bd. 39, s. 81.

<sup>3)</sup> Такія же данныя были получены указанными авторами и для цѣлаго ряда другихъ бѣлковыхъ тѣлъ.

гими тѣлами, и въ такомъ видѣ, слѣдовательно, переходитъ въ пластенинъ.

Въ то время, какъ въ продуктахъ расщепленія казеина Phenylalanin находится почти въ такомъ же количествѣ, какъ и  $\alpha$  — пирролидинкарбоновая кислота <sup>1)</sup>, мнѣ удалось изоллировать изъ продуктовъ расщепленія пластенина только очень небольшое количество Phenylalanin'a. А такъ какъ Fischer и Abderhalden <sup>2)</sup> нашли, что Phenylalanin относится къ трипсину совершенно подобно  $\alpha$  — пирролидинкарбоновой кислотѣ, т. е. не освобождается даже при продолжительномъ перевариваніи, а переходитъ въ открытое ими полипептидоподобное тѣло, расщепленіемъ котораго при дѣйствіи кислотъ и можетъ быть полученъ вмѣстѣ съ  $\alpha$  — пирролидинкарбоновой кислотой, то и можно было бы предположить, что полипептидъ Fischer'a и Abderhalden'a не есть однородное тѣло <sup>3)</sup>, по смѣсь по меньшей мѣрѣ двухъ тѣлъ, изъ которыхъ въ составъ одного входитъ Phenylalanin, въ составъ другаго —  $\alpha$  — пирролидинкарбоновая кислота, и при образованіи пластенина въ него переходитъ главнымъ образомъ второе тѣло.

Однако неувѣренность въ томъ, что при моемъ методѣ обработки амидокислотной фракціи я не могъ потерять большую часть Phenylalanin'a, не позволяетъ мнѣ настаивать на данномъ предположеніи.

Изъ другихъ данныхъ, полученныхъ мною въ результатѣ качественнаго анализа пластенина, можно отмѣтить высокое содержаніе тирозина и лейцина, вполне соответствующее содержанію этихъ амидокислотъ и въ казеинѣ.

Переходя къ разсмотрѣнію результатовъ количественнаго анализа привожу сравнительныя таблицы состава казеина <sup>4)</sup>

1) См. таблица ниже.

2) l. c. 81.

3) Авторы не отрицаютъ возможности этого факта.

4) Conh. I., c. 42.

и пластенина <sup>1)</sup>, и распределеніе азота въ казеинѣ, протеиназахъ и пластенинѣ.

	Алаинъ	Лейцинъ	Фенилаланинъ	l. a. пирролидинкарбол. кислота	Глутамин. кислота	Аспарагин. кислота	Цистинъ	Серинъ	Окон. $\alpha$ — пирролидинкарбол. кислота	Тирозинъ	Лизинъ	Гистидинъ	Аргининъ	Триптофанъ	Аммиакъ	Альбуминъ
Казеинъ	+	много	3,5	3,2	2,9	+	+	0,43	0,23	4,5	5,80	2,60	4,80	1,5	1,8	+
Пластенинъ	—	много	очень мало	около 3,4	мало	?	—	—	—	около 4,12	6,01	2,42	3,26	не найденъ	0,54	?

Распределеніе азота въ казеинѣ, протеиназахъ и пластенинѣ.

	Казеинъ по Hausman'у <sup>2)</sup>	Казеинъ по Hart'у <sup>3)</sup>	Протеиназа I-я <sup>4)</sup>	Протеиназа II-я <sup>5)</sup>	Пластенинъ
Аммиач. азотъ.	13,37	9,48	15,69	10,64	3,12
Діаминазотъ.	11,71	20,53	17,27	20,04	20,09
Азотъ въ неизвѣстн. формѣ	75,98	69,99	69,01	72,55	76,79

При оцѣнкѣ данныхъ, приведенныхъ въ таблицѣ сравнительнаго распределенія азота, нужно принять во вниманіе, что анализъ протеиназовъ выполненъ Blüm'омъ по способу

1) Въ графѣ „пластенинъ“ соединены данныя, какъ качественнаго такъ и количественнаго анализовъ.

2) Hausman—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 29, s. 143.

3) Hart—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 33, s. 347.

4) Blüm—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 30, s. 40.

5) ibid.

Hauser'a, который, какъ доказалъ Kutscher<sup>1)</sup>, является способомъ весьма неточнымъ и дающимъ очень низкія цифры для діаминокислотъ.

Въ справедливости этого легко убѣдиться, сравнивъ данныя, полученные для казеина Hausman'омъ и Hart'омъ (работавшими по способу Kossel'я и Kutscher'a). Результаты этого сравненія даютъ мнѣ право предположить, что въ дѣйствительности протоказеозы содержатъ гораздо больше діаминокислотъ, чѣмъ это указано въ выше приведенной таблицѣ. Если принять, что разница между дѣйствительнымъ количествомъ діаминокислотъ въ протоказеозахъ и цифрами, полученными Blum'омъ, приблизительно пропорціональна разницѣ между цифрами, полученными Hart'омъ и Hausman'омъ, то окажется, что протоказеоза I-я содержитъ около 30<sup>0</sup>/о, а протоказеоза II-я—около 35<sup>0</sup>/о всего азота въ видѣ діаминокислотъ, т. е. значительно больше, чѣмъ пластеинъ. Я особенно обращаю вниманіе на этотъ фактъ вслѣдствіе высказаннаго нѣкоторыми авторами предположенія о принадлежности пластеина къ альбумозамъ.

Сравнивая составъ пластеина съ казеиномъ, мы замѣчаемъ, что хотя пластеинъ содержитъ меньше діамидокислотъ (11,69<sup>0</sup>/о) чѣмъ казеинъ (13,20<sup>0</sup>/о)—на долю же азота діамидокислотъ приходится въ пластеинѣ почти столько же (20,09<sup>0</sup>/о), какъ и въ казеинѣ (20,53<sup>0</sup>/о)—фактъ, находящій себѣ объясненіе въ томъ обстоятельстве, что пластеинъ содержитъ меньше азота и больше углерода, чѣмъ казеинъ.

Обращаясь къ отдѣльнымъ діаминокислотамъ, мы видимъ, что пластеинъ содержитъ почти столько же лизина и гистидина какъ и казеинъ, а аргинина—значительно меньше. Сопоставляя полученные мною результаты съ данными другихъ авторовъ можно придти къ выводу, что пластеинъ, уже давно

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 31, s. 215.

отнесенный по своимъ свойствамъ и реакціямъ къ классу бѣлковыхъ тѣлъ и по своему качественному составу ничѣмъ отъ бѣлковыхъ тѣлъ не отличается.

Если мнѣ и не удалось изолировать нѣкоторыхъ продуктовъ расщепленія пластеина, то это объясняется исключительно только несовершенствомъ примененнаго мною метода полученія амидокислотъ, и я не имѣю никакого права сказать, что амидокислоты, мною не найденныя,—не входятъ вовсе въ составъ пластеина.

Гораздо труднѣе рѣшить вопросъ, къ какому разряду бѣлковыхъ тѣлъ слѣдуетъ причислить пластеинъ: признать ли его истиннымъ бѣлкомъ, или, во всякомъ случаѣ, тѣломъ близкимъ къ бѣлку, или же считать его альбумозой, такъ или иначе измененной. Отъ признанія того или другого зависятъ рѣшеніе интереснаго вопроса, считать ли образованіе пластеиновъ процессомъ регенерации продуктовъ перевариванія, или нѣтъ. Нужно замѣтить, что нѣкоторые изъ авторовъ<sup>1)</sup>, несогласяющіеся признать пластеинъ истиннымъ бѣлкомъ, склоняются въ пользу того факта, что образованіе пластеина является процессомъ синтетическимъ, такъ что съ этой точки зрѣнія вопросъ только въ томъ, какъ далеко идетъ этотъ синтезъ.

Къ сожалѣнію, мои изслѣдованія, касающіяся только продуктовъ расщепленія пластеина, не могутъ при современномъ состояніи химіи бѣлковыхъ тѣлъ дать намъ рѣшительнаго отвѣта на поставленный выше вопросъ. Онъ, какъ я уже выше сказалъ<sup>2)</sup>, могутъ только послужить фундаментомъ для дальнѣйшаго изученія пластеиновъ.

Для того, чтобы полнѣе использовать полученные данныя, необходимо прежде всего имѣть подробные анализы продуктовъ расщепленія всѣхъ альбумозъ вообще и (въ примененіи къ

<sup>1)</sup> Лаврова и Салазкинъ.

<sup>2)</sup> См. Гл. V.

изслѣдованнымъ мною казеиновымъ пластинкамъ) казеозъ въ частности, такъ какъ, имено, сравнивая составъ пластинокъ съ составомъ альбумозъ, можно опредѣлить, стоятъ ли пластинки ближе къ альбумозамъ, или же они представляютъ нѣкоторое своеобразное тѣло, стоящее ближе къ истиннымъ бѣлкамъ. Имѣющіяся же до сихъ поръ данныя являются для рѣшенія настоящаго воороса недостаточными, хотя, повидимому, мы имѣемъ въ процессѣ образованія пластинокъ процессъ синтетическій, на что указываетъ, какъ открытый Herzog'омъ фактъ увеличенія вязкости концентрированныхъ «пептоиныхъ» растворовъ при дѣйствіи на нихъ протеолитическихъ ферментовъ, такъ и описанныя другими авторами условія образованія пластинокъ, прямо противоположныя условіямъ, имѣющимъ мѣсто при расщепленіи. Кромѣ того, за синтезъ говоритъ и то обстоятельство, что какъ амилолитическіе, такъ и липолитическіе ферменты обладаютъ свойствомъ обратно синтезировать полисахариды и жиры изъ продуктовъ ихъ распадѣнія. На этомъ основаніи весьма возможно предположить, что и протеолитическіе ферменты обладаютъ также обратнымъ дѣйствіемъ и могутъ при тѣхъ или иныхъ условіяхъ являться ферментами протеосинтетическими.

Я, конечно, не беру на себя смѣлости утверждать, что процессъ образованія пластинокъ является процессомъ регенерации бѣлка изъ продуктовъ его расщепленія, (тѣмъ болѣе, что, какъ я указалъ выше, прямой отвѣтъ на этотъ вопросъ не является задачей моей работы), но хочу лишь указать, что изученіе литературы вопроса о пластинкахъ, вмѣстѣ съ полученными мною данными, даютъ мнѣ основаніе предположить, что скорѣе всего образованіе пластинокъ является процессомъ синтетическимъ.

Можно надѣяться, что, съ дальнѣйшимъ развитіемъ химіи бѣлковыхъ тѣлъ, и вопросъ о сущности процесса образованія пластинокъ получитъ свое окончательное разрѣшеніе.

---

Заключивая работу, считаю пріятнымъ долгомъ своимъ выразить глубокую благодарность многоуважаемому профессору Дмитрію Ивановичу Кураеву за предложенную тему и руководство.

Сердечно благодарю многоуважаемаго доктора Василя Діомидовича Маленюка за постоянную готовность помочь словомъ и дѣломъ при выполненіи настоящей работы.

---

## Литература.

---

1. *Adankewicz*—Die Natur und der Nährwerth. des Peptons. Berl. 1877. *Virchow's Arch.* 75 (1879).
2. *Ascoli M. u Wigano L.*—*Zeitschr. f. Physiol. Chem.* Bd. 39 s. 283.
3. *Abderhalden u Rona*—*Zeitschr. f. Physiol. Chem.* Bd. 42 s. 528.
4. *Abderhalden E.*—*Zeitschr. f. Physiol. Chem.* Bd. 44 s. 17.
5. *Blüm*—*Zeitschr. f. Physiol. Chem.* Bd. 30 s. 15.
6. *Brücke*—Ueber die Peptontheorien und die Aufsaugung der eiweissartigen Substanzen. *Sitzberichte der Wiener. Akadem. der Wissenschaft.* Bd. 59 (1869).
7. *Bayer H.*—*Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol.* Bd. IV s. 554.
8. *Czerny u Latschenberger*—*Virch. Arch.* Bd. 59 s. 161 (1874).
9. *Conheim*—*Zeitschr. f. Physiol. Chem.* Bd. 33—451.
10. *Conheim*—*Chem. des Eiveisskörper.* Braunsch. 1904.
11. *Conheim*—*Zeitschr. f. Physiol. Chem.* Bd. 35. s. 134.
12. *Deiters*—«Ueber die Ernährung mit Albumose-Pepton». *Diss. Berl.* 1892.
13. *Elenberger*—*Conheim*—*Chem. des Eiveisskörper.* s. 192.
14. *Ellinger*—*Zeitschr. f. Biolog.* Bd. 33 (1886).
15. *Ewald u Gumblich*—*Berl. Klin. Woch.* 1890.
16. *Elenberger u Hofmeister*—*Du Bois Arch.* 1890 s. 280.
17. *Eichorst*—*Pflüg. Arch.* Bd. 4 s. 570 (1871), *Maly's Jahresber.* I—201.
18. *Eichorst*—*Pflügers Arch.* s. 582. (1871).

19. *Eichwald*—Beitr. z. Chem. d. Gevebebildenden Substanzen. Berl. (1873).
20. *Emden u Knoop*—Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. Bd. III. s. 120 (1903).
21. *Fischer E.*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 33. s. 151.
22. *Fischer u Abderhalden*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 39 s. 81.
23. *Gerlach*—См. Диссертация Deiters'a.
24. *Ganz*—Ein Fütterungsversuch mit Paal'schem Glutipepton. Diss. Erlangen. 1894.
25. *Glaessner K.*—Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. Bd. I s. 328 (1902).
26. *Гроссманъ I.*—Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. Bd. VI. s. 192.
27. *Гулавицъ*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 27. s. 178.
28. *Henderson u Dean*—American. journal of Physiology Bd. IX. s. 386.
29. *Henriques u Hansen*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 43. s. 417.
30. *Heminger*—Comptes rendus 86 (1878).
31. *Hofmeister*—Arch. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. 19 s. 32 и Bd. 20.
32. *Hofmeister*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. V. s. 127.
33. *Heidenhain*—Pflüger. Arch. Bd. 43 s. 73.
34. *Hoppe-Seyler*—Pflüg. Arch. 7—399.
35. *Hofmeister*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 6 s. 51 (1881).
36. *Hausman*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 29 s. 136.
37. *Hart*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 33 s. 347.
38. *Hofmeister*—Arch. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. 19 s. 13.
39. *Herzog*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 39 s. 305.

40. *Hammarsten*—«Учебникъ физиологической химии» (переводъ редактируемый С. Салазкинъ 1904).
41. *Kölliker u Müller*—Verhandlung. f. physiol. medic. Gesellschaft in Würzburg Bd. 6 s. 507.
42. *Kühne*—Wierch. Arch. Bd. 39 s. 155.
43. *Kutscher u Seemann*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 34 s. 528.
44. *Куряевъ Д.*—Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. Bd. I—121.
45. *Куряевъ Д.*—Ibidem Bd. II—411.
46. *Kossel u Kutscher*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 31 s. 165.
47. *Куряевъ Д.*—Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. Bd. IV—476.
48. *Kossel u Patten*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 38 s. 39.
49. *Kossel u Kutscher*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 28 s. 382.
50. *Kossel A.*—Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 25 s. 165.
51. *Kossel A.*—ibidem. Bd. 26 s. 586.
52. *Kossel u Dakin*—ibidem Bd. 41 s. 410.
53. *Kossel u Dakin*—ibidem Bd. 40 s. 565.
54. *Kutscher*—ibidem Bd. 38 s. 111.
55. *Куряевъ Д.*—Лекции по физиологической химии. (Лпт. изд. Харьковъ 1904).
56. *Langstein L.*—Biochem. Centralbl. s. 221 (1903) и Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. Bd. III—373.
57. *Lehmann*—«Lerbuch der Physiolog. Chem.», 1857.
58. *Loewi*—Centralbl. f. Physiol. Bd. XV—590.
59. *Lesser*—Zeitschr. f. Biolog. Bd. 45 № 17, s. 497.
60. *Лауровъ Д.*—«О химизмъ жептическаго и триптическаго перевариванія бѣлковъ» Диссерт. СПб. 1897.
61. *Лауровъ Д.* Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 26.
62. *Лаурова М. u С. Салазкинъ*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 36 s. 277.

63. *Лавровъ Д.*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 28 s. 391.  
64. *Mialhe*—«Mem sur la digestion et l'assimilation de matières albuminoïdes» 1847.  
65. *Mulder*—Die Peptone. Arch. d. Holl-Beitr. z. Natur und Heilkunde Bd. 2—1858.  
66. *Matthes*—Deutsch. Arch. f. Klin. Medic. 54—39 (1894).  
67. *Maly*—Pflüg. Arch. Bd. IX. s. 585. (1874).  
68. *Munk*—Deutsch. Medic. Woch. 1889. Therapeut. Monat. 1888.  
69. *Meuser A.*—Maly's-Jarber. XXX—12 (1900).  
70. *Михайловъ В.*—«Журналъ Русск. Физ. Хим. Общ.» Т. 18, стр. 391. 11 Сентября 1886.  
71. *Мороховцевъ*—«Единство протениновыхъ тѣлъ» Москва 1892.  
72. *Mörner*—Pflüg. Arch. 17, s. 468.  
73. *Moreschi*—La clin. med. Ital. 1902.  
74. *Nencky*—Maly's-Jaresber. Bd. XXIX s. 753 (1899).  
75. *Неймеистеръ*—Учебникъ физиолог. химии, ч. I—305. (1900).  
76. *Neumeister*—Zeitschr. f. Biolog. Bd. 23—1887.  
77. *Neumeister*—ibidem Bd. 24 s. 272 (1888).  
78. *Neumeister*—Zitzungsber. d. Physik. Med. Gesel. zu Würzburg 1889 s. 64.  
79. *Нюренбергъ*—Beitr. z. Chem. Physiol. u. Pathol. Bd. IV—543.  
80. *Ott*—Du Bois Arch. 1883. I.  
81. *Ostwald*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 35—465. (1904).  
82. *Окуневъ*—«О роли сычужнаго фермента при ассимиляціонныхъ процессахъ организма» СПб. 1895.  
83. *Окуневъ*—Le Physiologiste Russe V—1. №№ 3—7.  
84. *Окуневъ*—Отдѣльный оттискъ «Больничной газеты Боткина» за 1901. «Матеріалы къ біологіи сычужнаго фермента».

85. *Plosz*—Pflüger. Arch. Bd. IX—323 (1874).  
86. *Pollitzer*—ibidem—Bd. 37 (1885).  
87. *Pfeifer*—Berlin. Klinisch. Wochenschr. № 30 (1885).  
88. *Poehl*—«Ueber d. Vorkommen und die Bildung. des Peptons» Diss. Derpat 1882.  
89. *Plosz u Gyergyai*—Pflüg. Arch. X—536 (1875).  
90. *Попова*—Zeitschr. f. Biolog. № 7 (1889).  
91. *Pick u Spiro*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 31 s. 235.  
92. *Павловъ и Паращукъ*—Докладъ въ Общ. Русскихъ врачей въ СПб. и на съѣздѣ сѣверныхъ естествоиспытателей и врачей въ Гельсингфорсѣ (1902).  
93. *Pauli Herm.*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 42—508.  
94. *Roncaglilo E.*—Maly's Jaresber. XVII—595 (1897).  
95. *Schmidt*—Mülheim—Du Bois Arch. 1879 s. 39.  
96. *Smidt-Mülheim*—Arch. f. Anatom. u. Physiol. 1879.  
97. *Scheridan Lea*—Maly's Jaresber. 1890 s. 247.  
98. *Schmidt-Mülheim*—Du Bois. Arch. 39—1879.  
99. *Салазкинъ*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 35—419.  
100. *Schmidt-Mülheim*—Pflüg. Arch. 39 (1879), Arch. f. Anatom. u. Physiol. 1879—s. 39, 1880 s. 33.  
101. *Soonetz Ed.*—Maly's Jaresber. XIX. s. 941 (1899).  
102. *Salvioli*—Du Bois-Reymond's Arch. 1880. Suppl.  
103. *Завьяловъ*—«Къ теоріи бѣлковаго пищеваренія», Диссер. Юрьевъ, 1899 г.  
104. *Сахаровъ Н.*—«Русскій врачъ» № 49 (1902).  
105. *Завьяловъ*—Centralbl. f. Physiol. Bd. 16 s. 122 Biochem. Centralbl. 1903—443.  
106. *Schulze u. Winterschtein*—Zeitschr. f. Physiol. Chem. Bd. 35 s. 217.  
107. *Tedeschi*—Biochem. Centralbl. III s. 619.  
108. *Woit F.*—Münch. Medic. Wochenschr. № 6 (1899), Maly's Jaresber. 1899 s. 753.

109. *Woit u. Bauer*—Zeitschr. f. Biolog. Bd. 5. s. 562 (1869).

110. *Weinland*—Zeitschr. f. Biolog. Bd. 14. s. 1 и 45 (1902).

111. *Вайтз Р. Л.*—«Къ вопросу о дѣйстви сычужнаго фермента на продукты перевариванія бычковыхъ веществъ». Диссерт. Юрьевъ. 1905.

112. *Wittick u. Sohn*.—См. диссер. Pochl'я.

## ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ.

СТРАН.	СТРОКА	НАПЕЧАТАНО	СЛѢДУЕТЪ	
1	оглавл.	5 св.	Регенерация	Регенерация
2	и всюду	гдѣ	всасан.	удавалось
14		10 св.	удалось	удавалось
16		16 св.	Neumester	Neumeister
17		3 св.	самоперевареніемъ	самоперевариваніемъ
—		10 и 13 св.	Emden	Emdden
—	и всюду	гдѣ	Konheim	Sohnheim
31	и всюду	гдѣ	панапотинъ	панапотинъ
—		4 св.	нѣкоторыхъ	нѣкоторыхъ
—		15 св.	доставила	доставила
35		14 св.	альбумозъ	альбумозамъ
37	и всюду	гдѣ	молекулы	молекулы
38		10 св.	ацетиномъ	ацетопомъ
39		12 св.	пріемлимое	пріемлемое
42		13 св.	пентана	пентона
43		17 св.	немѣ	не менѣ
45		6 св.	открытіе	открытое
47		15 св.	s. 42	s. 421
48		3 св.	состоянія	состояніи
49		6 св.	гексановыхъ	гексановыхъ
50		12 св.	ихъ	его
52 и 54		—	Сакслетъ	Сокслетъ
52		9 св.	небольшой	небольшой
55		3 и 6 св.	р.	с.
56		4 св.	58,64 58,73	58,58 58,70
57		3 св.	59,11 59,09	59,19 59,13
60	Вторая строка	снизу вставлена въ таблицу по недосмотру.		
61		16 св.	этерефикаціи	этерификаціи
65		3 св.	возможно	возможно, что
66		2 св.	также	ещѣ такъ же
66		14 св.	остальныя	остальныя
69		3 св.	литровъ	литровъ воды
73		17 св.	осадки сѣрнистаго	сѣрнистые осадки
75		1 св.	тамже стр 200	тамъ же
79		13 св.	30,81	30,86
81		6 св.	Найдено: Вычислено для:	Вычислено для: Найдено

БИБЛИОТ. А  
Кафедры Общей и Гигиены  
1-го Харьковского Медицинского Института.

СТРАН.	СТРОКА	НАПЕЧАТАНО	СЛѢДУЕТЪ
81	9 св.	18,58	18,51
81	1 и 5 св.	$C_6H_{14}N_2O \cdot C_6H_2(NO_2)_3OH$	$C_6H_{14}N_2O_2 \cdot C_6H_2(NO_2)_3OH$
82	2 св.	лишеннымъ	лишенъ
84	16 св.	19,48	19,46
85	5 св.	Eischer'a	E. Fischer'a
86	6 св.	52,7	52,17
86	11 св.	эксикаторъ	эксикаторъ
87	4 св.	11,69	10,69
88	3 св.	аспарагиновая	аспарагиновая
89	10 св.	19,82	19,86
89	11 св.	вольфрамоксилаго	фосфовольфрамоксилаго
91	8 св.	выпавшія	выпавшіе
93	15 св.	глутаминоксилаго	глутаминоксилаго
101	16 св.	1000 cm <sup>3</sup>	100 cm <sup>3</sup>
101, 102, 103	—	фильтръ	фильтратъ
107	3 и 17 св.	коагулезъ	коагулеза
108	17 св.	пластенинъ	пластениновъ
109	4 св.	3,2	3,4
109	17 св.	полипептоидоподобное	полипептидоподобное
111	4 св.	2,9	2,9
112	11 св.	на долю же	все же на долю
—	6 св.	работавшими	работавшимъ
114	11 св.	протеолитическихъ	протеолитическыхъ

## КЪ ХИМИИ ПЛАСТЕНИНОВЪ.

Диссертация на степень магистра фармаціи Л. Е. Розенфельда.

### Положенія.

1. Пластенины, насколько позволяютъ судить приведенныя въ настоящей работѣ данныя количественнаго и качественного изученія ихъ кристаллическихъ продуктовъ расщепленія и химическія особенности, указанныя другими изслѣдователями, существенно не отличаются отъ истинныхъ бѣлковъ.

2) Биологическое значеніе пластениновъ представляетъ огромный интересъ.

3) Изъ всѣхъ примѣнявшихся въ настоящее время способовъ открытія амидокислотъ наиболѣе систематическимъ надо признать способъ E. Fischer'a.

4) Дороговизна продажнаго лецитина, расширяющееся терапевтическое его примѣненіе и легкость фальсификаціи требуютъ особаго вниманія къ доступнымъ и вѣрнымъ методамъ провѣрки препарата. Наиболѣе подходящими для этого нужно признать; опредѣленіе органическаго фосфора, способность набуханія, образованіе мѣлиновыхъ формъ и реакцію водныхъ растворовъ на лакмусъ.

5) При возрастающемъ примѣненіи стерилизованныхъ растворовъ необходимо болѣе точное изученіе отношенія различныхъ препаратовъ къ условіямъ дѣйствительной стерилизаціи.

6) Успѣхи химическаго изученія и терапевтическаго примѣненія Adrenalin'a, ставящіе его на высоту очень цѣннаго терапевтическаго препарата, дѣлають для фармаціи необходимымъ изученіе всѣхъ вообще препаратовъ въ области органотерапіи.

7) Для улучшенія общаго фармацевтическаго образованія желателно учрежденіе высшей спеціальной школы.