

УДК 633.491: 631.559.2

UDC 633.491: 631.559.2

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

General agriculture and crop production

**ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ ФОНА ПИТАНИЯ И СПОСОБОВ  
ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА В  
УСЛОВИЯХ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА**

**THE IMPACT OF PHOTOSYNTHETIC  
ACTIVITY OF EARLY POTATO SOWING IN  
CROP FORMATION IN THE CONDITIONS OF  
THE SOUTH OF KYRGYZSTAN**

Танаков Нурланбек Токтогулович  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
РИНЦ SPIN-код: 7938-1115, AuthorID: 910995  
[ntanakov@bk.ru](mailto:ntanakov@bk.ru)

Tanakov Nurlanbek Toktogulovich  
Cand.Agr.Sci., associate Professor  
RSCI SPIN- code: 7938-1115, AuthorID: 910995  
[ntanakov@bk.ru](mailto:ntanakov@bk.ru)

Сакибаев Кылычбек Шерикбаевич  
заведующий кафедры «Технология переработки  
сельскохозяйственной продукции»  
РИНЦ SPIN-код: 5398-4836  
[sakibaiev@mail.ru](mailto:sakibaiev@mail.ru)

Sakibayev Kylychbek Sherikbaevich  
Head of the Department of Agricultural Processing  
Technology  
RSCI SPIN- code: 5398-4836  
[sakibaiev@mail.ru](mailto:sakibaiev@mail.ru)

Исраилова Гулбарчын Салимовна  
кандидат биологических наук  
[Imran.bar77@rambler.ru](mailto:Imran.bar77@rambler.ru)

Israilova Gulbarchyn Salimovna  
Cand.Biol.Sci.  
[Imran.bar77@rambler.ru](mailto:Imran.bar77@rambler.ru)

Жантураева Барна Турдалиевна  
магистр, старший преподаватель  
[bganturaeva@mail.ru](mailto:bganturaeva@mail.ru)  
*Кафедра «Технология переработки  
сельскохозяйственной продукции», Ошский  
технологический университет имени академика  
М.М. Адышева, г. Ош, Республика Кыргызстан*

Zhanturayeva Barna Turdaliyevna  
Master student, Senior lecturer  
[bganturaeva@mail.ru](mailto:bganturaeva@mail.ru)  
*Department of "Agricultural products processing  
technology," Osh Technological University named  
after academician M. M. Adyshiev, Osh, Kyrgyz  
Republic*

В данной статье приведены результаты исследований по влиянию нормы внесения удобрений и способов применения стимулятора роста Береке ГН на фотосинтетическую деятельность раннего картофеля в условиях юга Кыргызстана. В связи с отсутствием научных данных комплексного применения удобрений и стимуляторов роста в условиях юга Кыргызстана, мы сочли необходимым уточнить способы и нормы применения стимулятора роста Береке ГН при производстве раннего картофеля в равнинных зонах на типичных сероземах. В условиях юга Кыргызстана подобные исследования в технологии производства раннего картофеля проводятся впервые. По данным исследований высокой листовой поверхностью обладали посевы раннего картофеля, которые подвергались комплексной обработке стимулятора роста Береке ГН, соответственно ее величина составил в фазе цветения 41,2- 48,2 тыс. м<sup>2</sup>. При повышении фона питания формируется более мощная ассимиляционная поверхность. Самый максимальный уровень составил 48,2 тыс. м<sup>2</sup> на 1 га при комплексной обработке стимулятором роста. Формирование массы клубней на 1 куст при комплексном применении стимулятора роста Береке ГН показал высокую интенсивность. При

This article presents the results of studies on the impact of the fertilizer application rate and the use of the growth stimulant called Bereke GN on photosynthetic activities of early potatoes in southern Kyrgyzstan. Due to the lack of scientific evidence on the integrated use of fertilizers and growth stimulants in conditions of southern Kyrgyzstan, we considered it necessary to clarify the methods and standards for the use of the Bereke GN growth stimulant in the production of early potatoes in lowland areas on typical gray soil. In southern Kyrgyzstan, similar research in early potato technology is being carried out for the first time. According to studies, the crops of early potatoes possessed high leaf surface, which were subjected to complex treatment of the Bereke GN growth stimulator, accordingly its value was in the flowering phase of 41.2- 48.2 thousand m<sup>2</sup>. When the nutrition increases, a more powerful assimilation surface is formed. The highest level was 48.2 thousand m<sup>2</sup> per 1 ha under the complex treatment with growth stimulator. The formation of tuber mass on 1 bush with the complex use of the Bereke GN growth stimulant showed a high intensity. With an increased nutrition, the Berke GN Growth Stimulator Integrated Test Variant increased the tuber formation rate, respectively the value was 182 g/bush. According to studies over the years of the experiments, the amount

повышенном фоне питания в варианте опыта с комплексным применением стимулятора роста Береке ГН, повышается интенсивность клубнеобразования, соответственно, величина составила 182 г/куст

of dry biomass crops increased naturally, depending on the application of fertilizers and the use of the growth Bereke GN stimulant

Ключевые слова: РАННИЙ КАРТОФЕЛЬ, ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ФОТОСИНТЕЗ, ХЛОРОФИЛЛ, СУХАЯ МАССА, ПРОДУКТИВНОСТЬ, СТИМУЛЯТОР РОСТА, ФОН ПИТАНИЯ, УДОБРЕНИЯ

Keywords: EARLY POTATOES, PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY, PHOTOSYNTHESIS, CHLOROPHYLL, DRY MASS, PRODUCTIVITY, GROWTH STIMULATOR, BACKGROUND NUTRITION, FERTILIZERS

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-152-013>

**Введение.** Фотосинтезирующая деятельность растений является главным звеном в формировании высокого урожая сельскохозяйственных культур. Основные теории продуктивности сельскохозяйственных культур отражены фундаментальных научных исследованиях ученых. Авторы считают, для сельскохозяйственных культур следует создавать посевы, обеспечивающие наиболее эффективное усвоение энергии фотосинтетической активной радиации (ФАР). Но, как всем известно, ФАР является наиболее трудно регулируемым процессом [10, 11].

Фотосинтезирующая деятельность посева сельскохозяйственных культур, прежде всего, определяется площадью листьев, которая является основным органом фотосинтеза. Листья растений усваивают 80-90 % из всей поглощаемой посевом солнечной радиации и 60-95% органического вещества, создаваемого в процессе фотосинтеза [12].

Береке ГН - новейший гуминовый стимулятор роста растений (гумат натрия), разработанный Южным отделением Национальной академии наук КР. Изготовитель продукции: Институт природных ресурсов им. А.С. Джаманбаева Южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики. Данный продукт соответствует требованиям КМС 1131:2010. Стимулятор роста Береке ГН – это жидкая концентрированная смесь гуминовых кислот и микроэлементов природного происхождения. Смесь гуминовых кислот получена из местных окисленных бурых углей путем химической обработки.

Основной целью исследований является изучение влияния фотосинтетической деятельности на динамику формирования урожая раннего картофеля в зависимости от внесения удобрений и способов применения регуляторов роста.

**Методика проведенных исследований.** Полевые опыты по влиянию удобрений и различных способов применения стимулятора роста Береке ГН на продуктивность раннего картофеля в условиях юга Кыргызстана проводили в 2016-2018 гг. Выбрали раннеспелый сорт Марабелл. Посадку раннего картофеля проводили в 2016 году 6 марта, в 2017 - 12 марта и в 2018- 20 марта.

Опыты закладывались на типичных сероземах, легкосуглинистых и легких суглинках, слабозасоленных почвах, с содержанием гумуса от 1,71 до 1,85%, с низкой обеспеченностью общим азотом 0,9-0,8%, средней фосфором 4,13-4,16 мг на 100 г почвы и калием 47,5-49,8 мг на 100 г почвы. Реакция почвенной среды близка к нейтральной, pH=7,5. В составе солей сульфаты преобладают над хлоридами.

Общая площадь делянки 72 м<sup>2</sup>, учетная – 56 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов опыта последовательно. Повторность трехкратная. Предшественник – кукуруза на силос. Глубина посадки клубней 6-8 см. При посадке использовали клубни средней фракции (50-80 г). Густота посадки 55,0 тыс. клубней на 1 гектар.

Схема опыта двухфакторный: Фактор А: 1. Без внесения удобрения; 2. Расчет на урожайность 30 т/га клубней (навоз 30 т/га + N<sub>115</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>); Фактор В: 1. Контроль (вода); 2. Обработка семенных клубней стимулятором роста перед посадкой (замачивание на 6-8 часов); 3. Применение стимулятора роста в фазах всходы и бутонизация (распыление листьев); 4. Комплексное применение стимулятора роста (замачивание клубней + распыление листьев двукратно).

В опытных вариантах нормы удобрений определяли расчетно-балансовым методом с учетом агрохимического анализа почвы, а также дозы удобрений рассчитывали с использованием понижающих коэффициентов на содержание питательных веществ в почве.

Приготовление рабочих растворов: Раствор 1- для корневой подкормки и замачивания семян 100 мл Береке ГН растворяют в 10 л воды; Раствор 2- для корневой и некорневой подкормки 30 мл Береке ГН растворяют в 10 л воды. Обработка семенных клубней – замочить клубни на 6-8 часов в растворе 1. Корневая подкормка и не корневая обработка (распыление листьев) - после появления листьев поливать или распылять растворами 1,2. Норма расхода 7-10 л на 10 м<sup>2</sup>.

Обрабатывали семенных клубней (замачивание) перед посадкой, расход рабочего раствора 200 л/т и доза стимулятора роста составил 2000 мл/т. Опрыскивали в фазе всходы и бутонизации, расход 300 л/га, доза составил 900 мл/га.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений согласно по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5].

Учет динамики листовой поверхности методом высечек. Чистая продуктивность фотосинтеза определена по формуле Кидда, Веста и Бриггса. Расчет листового фотосинтетического потенциала по методике А. А. Ничипорович и др. [9].

Содержание хлорофилла определено по методике С. С. Баславской, О. М. Трубецковой [3].

Закладка опытов, анализы, учеты и наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками. Математическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа с расчетом вклада фактора в общую вариацию признака [4, 7, 8, 6]. Почвенные анализы, выполнены по Агрохимическим методам исследования почв [1, 2].

**Результаты исследований.** По данным фенологических наблюдений выявлено, что максимальный рост и развитие ботвы было во второй декаде апреля, в дальнейшем интенсивность прироста массы ботвы уменьшилась, и его самая высокая величина отмечалось в конце фазы цветения. Размер листовой поверхности растений в варианте без внесения удобрения закономерно увеличивается до конца фенологической фазы цветения, а в дальнейшем, к фазе «начало отмирания ботвы», это величина постепенно снижается. Из рисунка 1 видно, что в обоих вариантах по фону питания, высокой листовой поверхностью обладали растения картофеля, которые подвергались комплексной обработке стимулятором роста Береке ГН и ее максимальная величина составил в фазе цветения 41,2- 48,2 тыс. м<sup>2</sup> на 1 га соответственно.

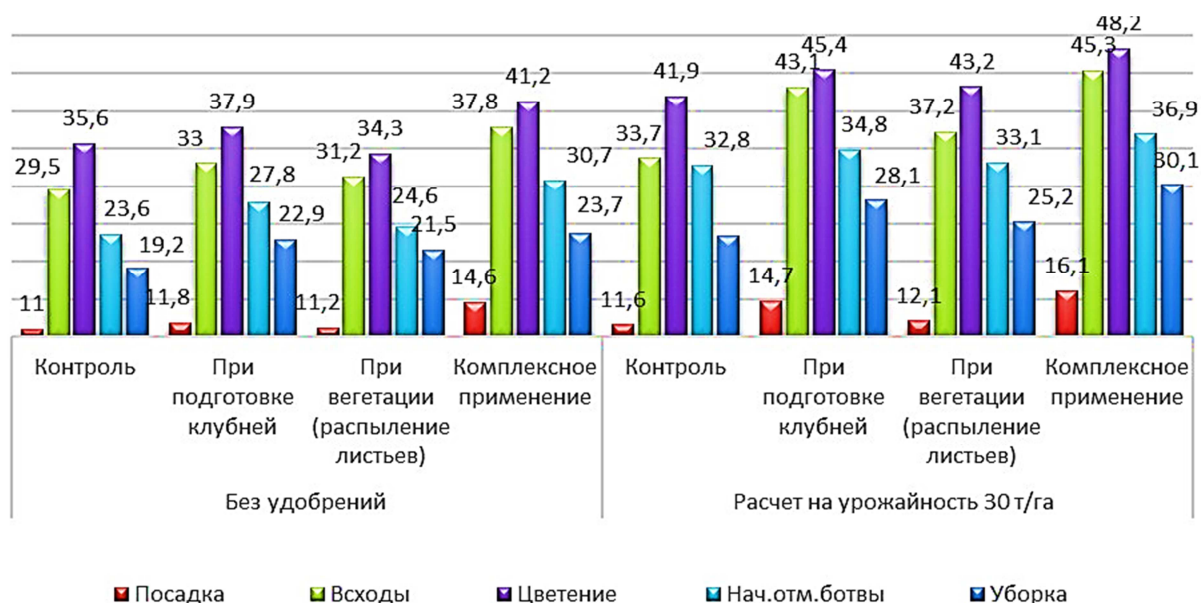


Рисунок 1- Динамика развития листовой поверхности раннего картофеля в зависимости от фона питания и способов применения стимулятора роста Береке ГН (гумат натрия), тыс. м<sup>2</sup> на 1 га (2016-2018 гг.).

В ранних фазах развития растений раннего картофеля мы можем увидеть, что при повышении фона питания формируется более мощная ассимиляционная поверхность. Самый максимальный уровень составил 48,2 тыс. м<sup>2</sup> на 1 га при комплексной обработке стимулятором роста и 45,4 тыс. м<sup>2</sup> на 1 га при обработке семенного материала.

Колебание параметров листовой поверхности в различных вариантах опыта оказали закономерное влияние на величину листового фотосинтетического потенциала (табл. 1).

Анализируя данные опыта, мы видим, что при комплексном применении стимулятором роста величина листового фотосинтетического потенциала растений раннего картофеля за вегетационный период составила на варианте без удобрений - 3326, а при расчете на урожайность 30 т/ га– 4156 тыс. м<sup>2</sup> в сутки на 1 га, т.е. на 11,1 - 14,8 % выше, чем варианте обработка семенного материала и при распылении листьев на 27,2- 32,6 %, соответственно, а также на 34,0 -34,8 % выше по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 1 - Листовой фотосинтетический потенциал раннего картофеля в зависимости от фона питания и способов применения стимулятора роста Береке ГН (гумат натрия), тыс. м<sup>2</sup> в сутки на 1га (2016-2018 гг.)

Варианты	Фотосинтетический потенциал по фазам роста и развития растений				Всего за вегетацию
	всходы- бутонизация	бутонизация - цветение	цветение - начало отмирания ботвы	начало отмирания ботвы - уборка	
Без удобрений					
Контроль	455	288	1424	185	2352
При подготовке клубней	479	310	1739	301	2829
При вегетации (распыление листьев)	461	284	1465	228	2438
Комплексное применение	505	320	2136	365	3326
Расчет на урожайность 30 т/га					
Контроль	544	369	1855	244	3012
При подготовке клубней	641	416	2256	371	3684
При вегетации (распыление листьев)	556	367	1984	286	3193
Комплексное применение	668	386	2664	434	4156

По результатам наших исследований мы видим, что динамика накопления массы клубней раннего картофеля наибольшим образом

зависит от фона питания и способов применения стимулятора роста на посевы раннего картофеля. Точнее, в начальных фазах вегетационного периода мы наблюдали значительное нарастание массы клубней при применении удобрений и стимулятора роста (табл.2).

Таблица 2 - Влияние фона питания и способов применение стимулятора роста Береке ГН на динамику формирования клубней раннего картофеля, г/куст

Варианты	Масса клубней раннего картофеля					
	Расчет на урожайность 30 т/га			Без удобрений		
	цветение	начало отмирания ботвы	уборка	цветение	начало отмирания ботвы	уборка
2016 год						
Контроль	95	196	305	77	180	279
При подготовке клубней	160	242	375	126	198	360
При вегетации (распыление листьев)	151	238	367	120	185	341
Комплексное применение	170	294	456	131	249	402
2017 год						
Контроль	95	205	315	73	179	290
При подготовке клубней	168	251	381	121	201	350
При вегетации (распыление листьев)	151	242	363	120	198	346
Комплексное применение	182	305	454	130	252	412
2018 год						
Контроль	87	187	296	71	165	251
При подготовке клубней	154	235	361	118	190	327
При вегетации (распыление листьев)	142	224	360	109	183	305
Комплексное применение	161	285	425	128	235	395

В результате применения стимулятора роста комплексным методом и при обработке семенного материала процесс клубнеобразования начинается наиболее ранние сроки. При повышении фона питания (расчет на урожайность 30 т/га), формирование массы клубней на одного куста было высокой в варианте комплексное применение стимулятора роста

Береке ГН. Следовательно, формирование массы клубней было выше в среднем на 44,5% по сравнению контрольным вариантом, на 7,8 % по сравнению с вариантом обработка семенного материала стимулятором роста Береке ГН и на 17,4%, чем при распылении листьев.

В целом анализируя данные опытов, мы видим, что наиболее высокая интенсивность клубнеобразования произошло в зависимости от способов применения стимулятора роста Береке ГН.

По данным наших исследований интенсивность нарастание общей сухой массы в опытных вариантах наблюдалось до фазы уборки. В начале вегетации величина общей сухой массы интенсивно сформировалась в процессе накопления надземной массы растения, а в дальнейшем – в процессе накопления клубней. Из данных опытов видно, что в вегетационной фазе «цветения» в повышенном фоне питания при комплексном применении стимулятора роста надземная масса посевов составила  $868\text{г}/\text{м}^2$  и эти данные на  $142\text{г}/\text{м}^2$  больше, чем при обработке стимулятором роста семенных клубней. Также по сравнению с вариантом при обработка вегетационном периоде стимулятором роста (распыление листьев) выше на  $300\text{г}/\text{м}^2$  и контролем -  $305\text{г}/\text{м}^2$  (табл. 3).

В разрезе опытных вариантов мы видим, что закономерное увеличение величины общей сухой массы в фазе «уборка» в пользу вариантов, где мы применили регулятора роста Береке ГН. Величина общей сухой массы был наиболее высоким при повышенном фоне питания (расчет на урожайность  $30\text{т}/\text{га}$ ) по сравнению с вариантом без удобрений. К вегетационной фазе «уборка» с увеличением фона питания при комплексном применении Береке ГН величина общей сухой массы составила  $1267\text{г}/\text{м}^2$ .



Таблица 3 - Общая сухая масса раннего картофеля в зависимости от фона питания и способов применения стимулятора роста Береке ГН (гумат натрия), г/м<sup>2</sup> (2016-2018 гг.)

Способы применения стимулятора роста	Фенологические фазы				
	всходы	бутони- зация	цветение	начало отмирания ботвы	уборка
Без удобрений					
Контроль	69	276	450	643	718
При подготовке клубней	78	323	542	789	876
При вегетации (распыление листьев)	70	287	478	703	795
Комплексное применение	85	381	624	891	968
Расчет на урожайность 30 т/га					
Контроль	76	348	563	767	848
При подготовке клубней	86	419	723	1059	1102
При вегетации (распыление листьев)	78	362	568	782	959
Комплексное применение	92	461	868	1149	1267

За три года проведения исследования мы видим, что в зависимости от способа применения стимулятора роста Береке ГН на посевы картофеля в разрезе опытов, чистая продуктивность фотосинтеза закономерно изменилась (рис.2).

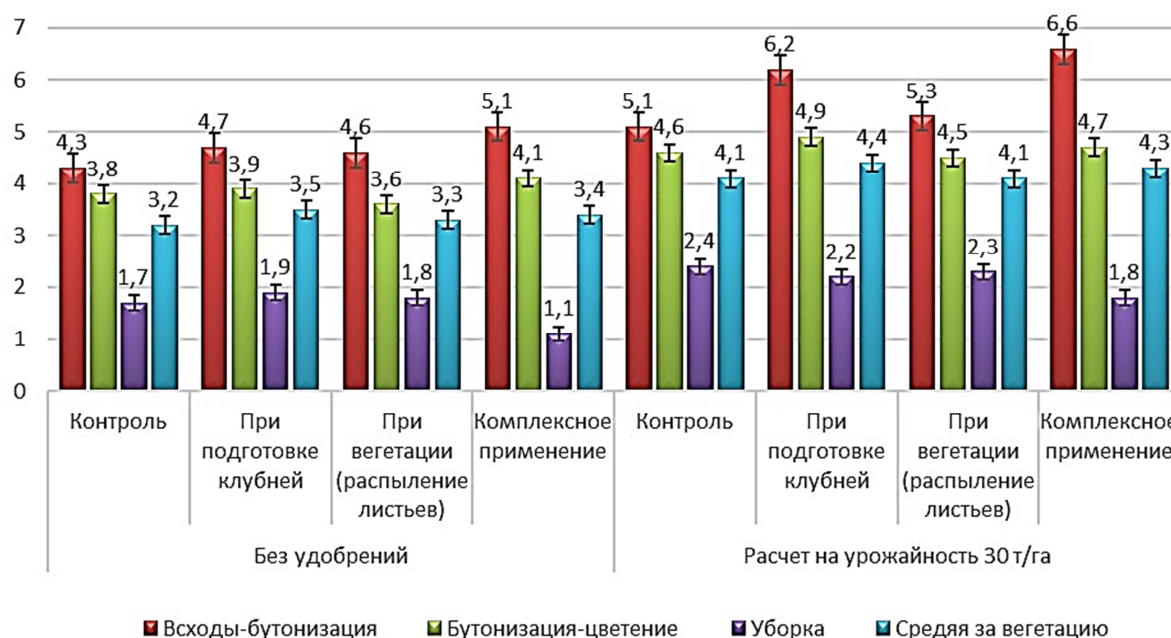


Рисунок 2- Динамика величины чистой продуктивности фотосинтеза в зависимости от фона питания и способов применения стимулятора роста Береке ГН (гумат натрия), г/м<sup>2</sup> в сутки (2016-2018 гг.)

Из данных мы видим, что закономерное повышение ЧПФ отмечено при комплексном применении регулятора роста на обоих вариантах по фону питания. Максимальной величины ЧПФ достигла в периоде «бутонизация-цветение» и ее величина составило 5,6 -6,8 г/м<sup>2</sup> в сутки.

По данным исследований за все годы проведения опытов количество урожая сухой биомассы в зависимости от внесения удобрений и применения стимулятора роста Береке ГН закономерно повышался (табл.4). Из данных опытов видно, что при повышении фона питания, увеличивается накопление количества урожая сухой биомассы на 2,2-4,5 т/га.

Таблица 4 - Продуктивность раннего картофеля в зависимости от фона питания и способов применения стимулятора роста Береке ГН (гумат натрия) (2016-2018 гг.)

Способы применения стимулятора роста	Урожайность биомассы, т/га	Средне-суточное накопление сухой биомассы, кг/га	Накопление массы клубней, г/м <sup>2</sup> в сутки	Продуктивность, кг клубней на тыс. единиц ЛФП	Коэффициент ФАР, %
Без удобрений					
Контроль	7,42	76,61	29,01	7,03	1,37
При подготовке клубней	8,95	87,65	31,56	7,08	1,78
При вегетации (распыление листьев)	7,98	81,15	29,16	7,25	1,63
Комплексное применение	9,71	93,21	32,98	6,54	1,89
Расчет на урожайность 30 т/га					
Контроль	7,62	77,95	36,30	7,14	1,75
При подготовке клубней	10,49	102,64	40,35	7,15	2,32
При вегетации (распыление листьев)	8,81	88,10	36,42	7,08	1,82
Комплексное применение	11,49	106,73	41,95	6,99	2,67

**Выводы.** Повышение величины площадей листьев наблюдались в конце вегетационной фазы «цветения». В варианте без внесения удобрений параметры листовой поверхности на контрольном варианте составил 35,6 тыс. м<sup>2</sup>/га, при обработке семенного материала стимулятором роста площадь листьев повысился на 2,3, а при комплексном применении

стимулятора роста на 5,6 тыс. м<sup>2</sup>/га. В повышенных фонах питания при обработке семенного материала и комплексном применении стимулятора роста Береке ГН листовая поверхность посевов повысилась на 3,5 и 6,3 тыс. м<sup>2</sup>/га по сравнению контролем.

На накопление сухой биомассы раннего картофеля способствовало повышение фона питания, также способы применения стимулятора роста. В повышенных фонах питания на контроле накопилось 7,62 т/га биомассы, при обработке семенного материала оно увеличилось на 2,87, при комплексном применении стимулятора роста Береке ГН на 3,87 т/га.

### Список литературы

1. Агрехимические методы исследования почв. - М.: Наука, 1975. - 656 с. 9
2. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. - М.: Изд-во МГУ, 1970. - 487 с.10
3. Баславская С.С., Трубецкова О.М. Практикум по физиологии растений М.: МГУ, 1964. -198 с. 1
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с. 5
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2, М.: Колос, 1971. 189 с. 2
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2, М.: Колос, 1971. 189 с. 8
7. Методика исследований по картофелю. - М., 1967. - 263 с. 6
8. Методика исследований по культуре картофеля. - М.: Россельхозиздат, 1986. - 45 с. 7
9. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., Чмора С.Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая). М.: Изд-во АН СССР, 1961. -133 с. 3
10. Ничипорович А.А. Основы фотосинтетической продуктивности растений // Современные проблемы фотосинтеза. М.: Изд-во МГУ, 1973. - С.17- 43.
11. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений // Физиология фотосинтеза. М.: Наука, 1982. - С.7-33.
12. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии // Фотосинтез и продукционный процесс. М.: Наука, 1988. - С.5-18.

### References

1. Agrohimicheskie metody issledovaniya pochv. - M.: Nauka, 1975. - 656 s. 9
2. Arinushkina, E.V. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv / E. V Arinushkina. - M.: Izd-vo MGU, 1970. - 487 s.10

3. Baslavskaja S.S, Trubeckova O.M. Praktikum po fiziologii rastenij M.: MGU, 1964. -198 s. 1
4. Dospheov, B. A. Metodika polevogo opyt / B. A. Dospheov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s. 5
5. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozajstvennyh kul'tur. Vyp. 2, M.: Kolos, 1971. 189 s. 2
6. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozajstvennyh kul'tur. Vyp. 2, M.: Kolos, 1971. 189 s. 8
7. Metodika issledovanij po kartofelju. - M., 1967. - 263 s. 6
8. Metodika issledovanij po kul'ture kartofelja. - M.: Rossel'hozizdat, 1986. - 45 s. 7
9. Nichiporovich A.A., Stroganova J.I.E, Chmora S.N. Fotosinteticheskaja dejatel'nost' rastenij v posevah (metody i zadachi ucheta v svjazi s formirovaniem urozhaev). M.: Izd-vo AN SSSR, 1961. -133 s. 3
10. Nichiporovich A.A. Osnovy fotosinteticheskoy produktivnosti rastenij // Sovremennye problemy fotosinteza. M.: Izd-vo MGU, 1973. - S.17- 43.
11. Nichiporovich A.A. Fiziologija fotosinteza i produktivnost' rastenij // Fiziologija fotosinteza. M.: Nauka, 1982. - S.7-33.
12. Nichiporovich A.A. Fotosinteticheskaja dejatel'nost' rastenij kak osnova ih produktivnosti v biosfere i zemledelii // Fotosintez i produkcionnyj process. M.: Nauka, 1988. - S.5-18.