

РОЛЬ ОТБОРОВ КОРМОВОЙ СВЁКЛЫ В ПРИСПОСОБЛЕНИИ РАСТЕНИЙ К МЕТЕОУСЛОВИЯМ

Зольникова Евгения Владимировна, инженер кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: zolnikova.82@mail.ru

Аннотация: в статье проведен анализ степени взаимосвязи урожайности корнеплодов кормовой свёклы от погодных условий Московского региона за десятилетний период. Рассмотрено влияние суммы активных и эффективных температур и осадков в разные периоды онтогенеза растений по двум морфо-физиологическим группам. Отмечена целесообразность насыщающих отборов в виду большей приспособленности растений к погодным климатическим данным данного региона.

Ключевые слова: кормовая свёкла, урожайность, температура, осадки.

Кормовая свёкла - влаго- и светлюбивые растения. Потребность во влаге кормовой свёклы и брюквы отлична по фазам развития растений: 70-80%НВ для получения высокого урожая; в первый период 20-25% общей потребности во влаге, во второй 60-65%, в третий 15-20% от общей потребности во влаге. Оптимальная температура развития растений +15...+20⁰С, а в целом 1500-2400⁰С, при этом избыток тепла ведет к снижению урожайности [1]. Важно органично соединить вегетационные процессы растений с местными погодными условиями [2]. В условиях Московского региона кормовая свёкла испытывает недостаток влаги и тепла. На ряду с грамотно составленным севооборотом и системой агротехники [3], подбором сортов [4] одним из направлений адаптации кормовой свёклы может являться отбор растений по признакам, связанным с большей урожайностью.

В исследовании рассмотрено воздействие активных +10⁰С и эффективных +15⁰С температур и количества выпавших осадков (мм) за период вегетации в первый год жизни растений на урожайность кормовой свёклы с привязкой к важнейшим этапам развития корнеплодных культур, а именно к началу фазы линьки корня и активному прирастанию надземной массы и началу фазы активного роста корнеплода. В ходе исследований проводились насыщающие отборы по комплексу определенных внешних признаков, связанных с размером и формой корнеплода, углом расхождения листьев, окраски и формы листовой поверхности. Отобранные растения обозначены r^2 , остальная масса корнеплодов на размножение не

использовалась, обозначена как $2pq+q^2$ согласно формуле, приведенной в законе Харди-Вайнберга.

Наблюдения проведены в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в период с 2005 по 2014 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, глубина пахотного слоя 21- 23 см, уровень естественного плодородия средний, $pH_{КС16,1}$; содержание гумуса (по Тюрину) 2,1%; подвижного фосфора (по Кирсанову) 250 мг/кг и обменного калия (по Масловой) 200 мг/кг. Каждый год за день до посева вносили комплексное удобрение «Азофоска» в количестве 0,6 т/га ($N_{16}P_{16}K_{16}$). Объект исследований — кормовая свёкла сортотипа Эккендорфская жёлтая. Дополнительное орошение не проводили. Для выявления степени влияния факторов был проведен корреляционно-дисперсионный анализ.

Из данных рисунка 1 видно по группе корнеплодов $2pq+q^2$ четкую прямую зависимость урожайности от количества осадков, за исключением 2013г. В группе p^2 снижена урожайность также и в 2008 г., что можно связать с большой массой корнеплода в целом, тогда как отбирали корнеплоды среднего размера.

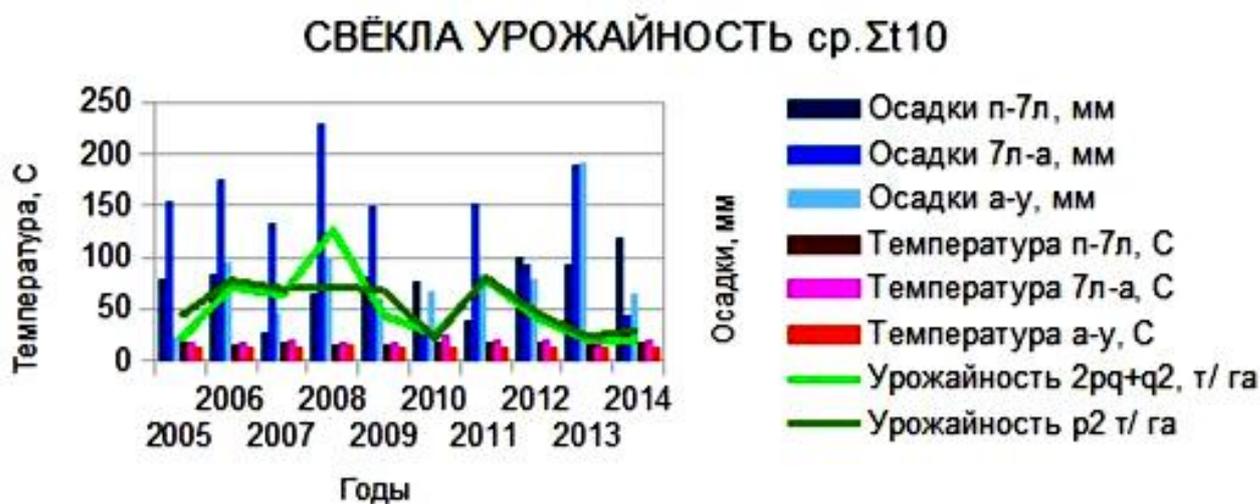


Рисунок 1 – Зависимость урожайности корнеплодов кормовой свёклы от температуры ($^{\circ}C$) и количества осадков (мм) при сумме температур выше $+10^{\circ}C$

Для периода от всходов до начала линьки корня уравнение множественной регрессии корреляционно-дисперсионного анализа имеет следующий вид:

$$p^2) y_1=274,3438-10,4626x_1-0,5508x_2,$$

$$2pq+q^2) y_2=432,4345-18,966x_1-0,7463x_2.$$

где x_1 -средняя температура периода ($^{\circ}C$), x_2 — сумма осадков (мм), y_1 — урожайность отобранных корнеплодов и y_2 оставшейся массы корнеплодов (т/га).

Связь факторов $y_1x_1=-0,49$ (умеренная обратная); $y_1x_2=-0,62$ (заметная обратная); $x_1x_2=-0,07$ (нет связи); теснота связи $R_1=0,81$, коэффициент детерминации (процент вероятности связи) $R^2_1=0,66$.

Связь факторов $y_2x_1=-0,60$ (заметная обратная); $y_2x_2=-0,54$ (заметная обратная); $x_1x_2=-0,07$ (нет связи); теснота связи $R_2=0,84$, коэффициент детерминации $R^2_2=0,70$.

Как видно, в первый период вегетации, растения группы p^2 более засухоустойчивы и менее требовательны к влаге, а значит и более приспособлены к местным погодным условиям, что также подтверждают коэффициенты R (по группе p^2) и R_2 (по группе $2pq+q^2$).

Для периода от начала линьки корня до начала активного прирастания массы корнеплода уравнение следующий вид:

$$p^2) y_1=85,7665-2,5955x_1+ 0,1441x_2, \\ 2pq+q^2) y_2=-127,5441 + 5,6588x_1+ 0,4777x_2.$$

Связь факторов $y_1x_1=-0,52$ (заметная обратная); $y_1x_2=0,56$ (заметная прямая); $x_1x_2=-0,73$ (заметная обратная); теснота связи $R_1=0,58$, коэффициент детерминации $R^2_1=0,34$.

Связь факторов $y_2x_1=-0,29$ (слабая обратная); $y_2x_2=0,61$ (заметная прямая); $x_1x_2=-0,73$ (заметная обратная); теснота связи $R_2=0,65$, коэффициент детерминации $R^2_2=0,48$.

В данном периоде величина активных температур для отобранных растений менее важна, а растения группы $2pq+q^2$ сильнее нуждаются во влаге, чем растения группы p^2 .

Для периода от начала активного прирастания массы корнеплода до уборки уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$p^2) y_1=-284,2942 + 24,0268x_1+ 0,04051x_2, \\ 2pq+q^2) y_2 = -676,9389 + 50,2556x_1+ 0,3549x_2.$$

Связь факторов $y_1x_1=0,69$ (заметная прямая); $y_1x_2=-0,22$ (слабая обратная); $x_1x_2=-0,41$ (умеренная обратная); теснота связи $R_1=0,69$, коэффициент детерминации $R^2_1=0,48$.

Связь факторов $y_2x_1=0,82$ (заметная прямая); $y_2x_2=0,05$ (отсутствует); $x_1x_2=-0,41$ (умеренная обратная); теснота связи $R_2=0,92$, коэффициент детерминации $R^2_2=0,84$.

На третьем этапе развития корнеплоды в основной группе более чувствительны к количеству активных температур и более нуждаются во влаге по сравнению с корнеплодами в группе отборов p^2 .

Теперь рассмотрим зависимость урожайности корнеплодов кормовой свёклы от переменных при сумме температур выше $+15^{\circ}\text{C}$ (рисунок 2).

Для периода от всходов до начала линьки корня уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$p^2) y_1=174,0201-4,9834x_1-0,6802x_2, \\ 2pq+q^2) y_2=384,5627-15,6657x_1-0,9997x_2.$$

Связь факторов $y_1x_1=-0,11$ (слабая обратная); $y_1x_2=-0,66$ (заметная обратная); $x_1x_2=-0,14$ (слабая обратная); теснота связи $R_1=0,69$, коэффициент детерминации $R^2_1=0,47$.

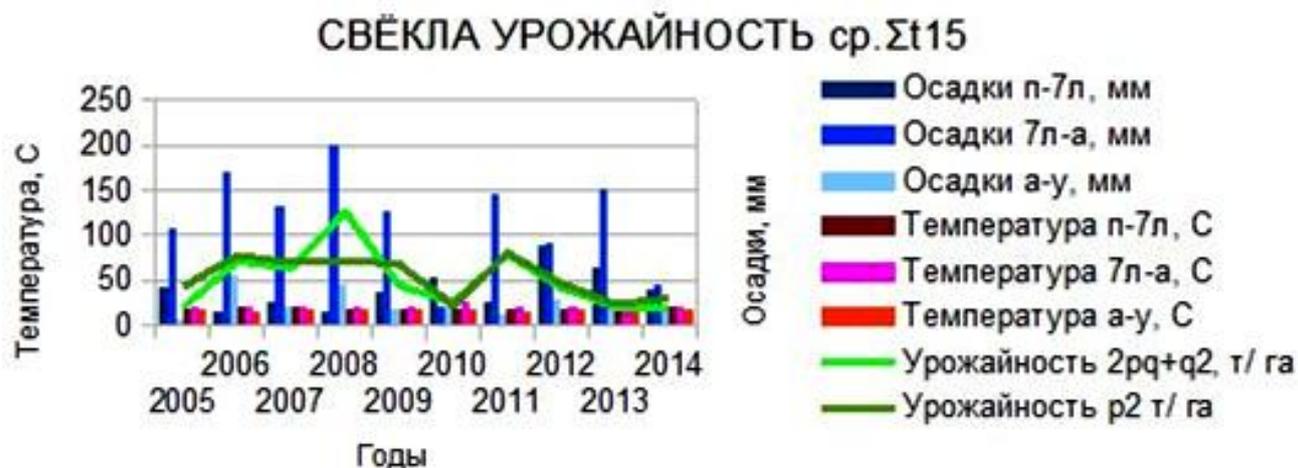


Рисунок 2 – Зависимость урожайности корнеплодов кормовой свёклы от температуры ($^{\circ}\text{C}$) и количества осадков (мм) при сумме температур выше $+15^{\circ}\text{C}$

Связь факторов $y_2x_1=-0,33$ (умеренная обратная); $y_2x_2=-0,61$ (заметная обратная); $x_1x_2=-0,14$ (слабая обратная); теснота связи $R_2=0,74$, коэффициент детерминации $R^2_2=0,55$.

Из выходных данных заметно, что действие отборов на кормовой свёкле снижает потребность растений кормовой свёклы в тепле и влаге.

Для периода от начала линьки корня до начала активного прирастания массы корнеплода уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} p^2) \quad y_1 &= 11,2642 + 0,3091x_1 + 0,2975x_2, \\ 2rq+q^2) \quad y_2 &= -222,3772 + 9,252x_1 + 0,6844x_2. \end{aligned}$$

Связь факторов $y_1x_1=-0,48$ (умеренная обратная); $y_1x_2=0,70$ (заметная прямая); $x_1x_2=-0,43$ (умеренная обратная); теснота связи $R_1=0,70$, коэффициент детерминации $R^2_1=0,34$.

Связь факторов $y_2x_1=-0,25$ (слабая обратная); $y_2x_2=0,73$ (заметная прямая); $x_1x_2=-0,70$ (заметная обратная); теснота связи $R_2=0,82$, коэффициент детерминации $R^2_2=0,67$.

Во второй период вегетации в отобранной группе растения кормовой свёклы приобретают меньшую зависимость от колебаний температур выше $+15^{\circ}\text{C}$. В обеих группах растения при температурах выше $+15^{\circ}\text{C}$ заметно нуждаются во влаге.

Для периода от начала активного прирастания массы корнеплода до уборки уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} p^2) \quad y_1 &= 20,6045 + 1,1739x_1 + 0,5353x_2, \\ 2rq+q^2) \quad y_2 &= -184,9412 + 12,1369x_1 + 1,3956x_2. \end{aligned}$$

Связь факторов $y_1x_1=0,03$ (связь отсутствует); $y_1x_2=0,35$ (умеренная прямая); $x_1x_2=-0,07$ (связь отсутствует); теснота связи $R_1=0,35$, коэффициент детерминации $R^2_1=0,13$.

Связь факторов $y_2x_1=0,33$ (умеренная прямая); $y_2x_2=0,59$ (заметная прямая); $x_1x_2=-0,07$ (связь отсутствует); теснота связи $R_2=0,69$, коэффициент детерминации $R^2_2=0,48$.

На третьем этапе вегетационного периода растения группы, не прошедшей отбор, заметно чувствительней реагируют на наличие температур свыше $+15^{\circ}\text{C}$ и больше нуждаются в тепле и потребность во влаге растениями в этой группе выше, чем в группе отборов.

В целом, как видно из приведенного выше анализа, насыщающие отборы положительно повлияли на адаптацию растений кормовой свёклы к погодным условиям Московского региона.

Библиографический список

1. Синская Е. Н. Историческая география культурыной флоры (на заре земледелия). М.: Колос - 1969. - С. 17-32.
2. Бондарь В. И. Вегетация сахарной свеклы в изменяющихся погодноклиматических условиях //Научно-практический журнал основан в марте 1956 г. – 2013. – С. 38.
3. Тютюнов С. И. и др. Влияние севооборотов, агротехники и погодных условий на продуктивность сахарной свеклы в ЦЧР //Сахарная свекла. – 2012. – №. 6. – С. 9-11.
4. Гаплаев М. Ш. Влияние погодных условий в разных зонах Центрального Предкавказья на урожайность свеклы столовой //Овощи России. – 2015. – №. 4. – С. 94-96.

Role of forage beet selection in plant adaptation to weather conditions

Zolnikova E.V., Postgraduate student

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy
127550, Russia, Moscow, Timiryazevskayastr., 49*

Abstract: *the article analyzes the degree of correlation between the yield of fodder beet root crops and weather conditions in the Moscow region over a ten-year period. The influence of the sum of active and effective temperatures and precipitation in different periods of plant ontogenesis in two morpho-physiological groups is considered. The expediency of saturating selections is noted in view of the greater adaptability of plants to the weather conditions of this region.*

Keywords: *fodder beet, productivity, temperature, precipitation.*