بسمه تعالی

سلکسیون براساس نسبت ریشه اصلی بـه وزن برگ وتاثیرآن درعملکردوفیزیـولوژی چغنـدرقنـــــد (۱)

نویسنـده : F.W. Shyder, G.E.Carlson, j.E.Silvius and j.A.Bunce

مترجـــم : الهـوردی روحـی (۲)

ازنشریه ۲۳ آوریل ۱۹۷۹

عملکرددرچغندرقندبه‌فتوسنتز وموادی که بااین عمل درریشه ذخیره میشودبستگی دارد .هردوعمـــل تولید وتوزیع موادفتوسنتزی درریشه باعوامل محیطی وژنتیکی کنترل میشوند . سعی مابراین بوده کهازواریانـــس ژنتیکی درجهت توزیـــع وجایگزینـــی موادفتوسنتزی درداخل ریشه بمنظورافزایش اقتصادی عملکـــردچغندرقنـــد استفـــاده شایانی بنمائیـــم . بنظرمیرسد سلکسیـــون برای حـــد فاصل موادفتوسنتزی واندازه ریشه ،روش‌موثـــری برای افزایش عملکرد چغندرقندباشد .

ماسلکسیون هائی رادربوته‌های جوان چغندرقندکه ۲۱ روزه بودندجوانه‌زده‌بودندبراساس وزن برگ ووزن ریشـــه وبااستفاده ازنسبت ریشه به وزن برگ (TLWR) که بعنوان یک شاخص جداکننده بصورت :

$$TLWR = \frac{\text{وزن تر (ریشه + طوقه)}}{\text{وزن تر (پهنـک برگ)}}$$

که Taproot = T (ریشه اصلی) و Ieaf = L (برگ) و

= Weight = W (وزن) و Ratio = R (نسبت) بودانجام‌دادیم

ماپی بردیم کهممکن است TLWR دربین گیاهانی که دردست اصلاح بوده ویاهیبریدی که دریک مقطع‌زمانـــی برای محیط مشخص داده شده‌است تابیش ازسه برابرتغییرمی یابد .

---

(۱)- Selecting For Taproot to leeaf weight ratio and its effect on yield and physiology.

برگردان از : VOL.20, NO. 4 Journal of the A.S.S.B.T Tsoctober.

(۲)ـ کارشناس تحقیقات چغندرقند

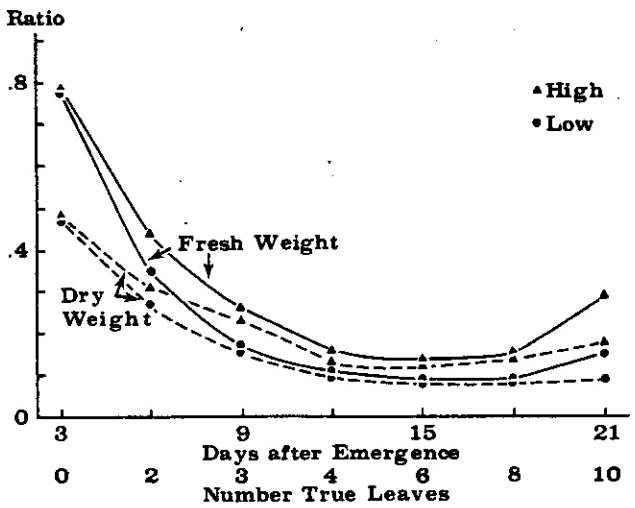
ماهمچنین دریافتیم میانگین TLWR در ۳۰ توده بدون سلکسیون وآزمون شده نزدیک به دوبرابرخودتغییرات دارند .

طبق فرضیه مـا اصلاح عملکردچغندرقند باافزایش سهم موادفتوسنتزی داخل ریشه مشروط براینکـــه سطح برگ درحدمناسب باقیمانده وسایروظایف گیاه عکس العمل سوء نداشته باشند توسعه می یابد .

مطالعـــــات گلخـانـــه ای

بوته های جوان بطورجداگانه درگلدانهای ۱۵ سانتیمتری که حاوی ترکیبات‌میکابـودکشت وسایرموادمعدنی ضروری روزانه بصورت محلول دراختیارآنهاقرارمیگرفـت . ما ۲۱ روزپس ازجوانه زدن گیاهان ازوزن ترآنهـــا بمنظورتشخیص TLWR استفاده کردیم .

سپس گیاهان انتخاب شده درشرایط مطلوبی برای تولیدبذرنگهداری شدند . TLWRهابرپایه وزن تریـــاوزن خشک محاسبه شدند ودرهرحال همبستگی بالائی دربین نسبت ریشه به برگ وجودداشت (R = ۰/۹۸) (شکـل - ۱) ازطرفی تفاوت TLWR راازتفاوت میزان آب نمیتوان نتیجه گیری کرد .



شکل (۱) رابطه TLWR محاسبه شده ازوزن تروزن خشک پروژنی های چغندرقنـد کـه درمحیط کنتـــرل شده کشت وبمنظور TLWR حد بالایاپائین سلکسیون شده اند .

بایافتن تغییرات مطلوبی در TLWR بوته‌های جوان باتعجب پی بردیم که سلکسیون برای TLWR بالا ویاپائین می تواند موثرواقع شود . ماتعدادی ازبوته‌های جوان لاین (EL 40) دردست اصلاح‌را ۲۱روز بعدازسبزشدن برای TLWR بالاویا TLWR پائین انتخاب کردیم . سپس پس ازجوانه زدن‌ازهرگروه بذورپلی کراس تولید شد. پروژنی‌های‌هرگروه TLWR بالاویاپائین درگلخانه کشت شدند . TLWR ها ۲۱ روزپس ازسبزشدن محاسبه گردید این کاراولین سیکل سلکسیون بود . غیرازپروژنی های دور اول گروه دیگری ازبوته‌های جوان با TLWR بالاوپائین برای دور دوم تولید بذروانجام پروژنی تست انتخاب شده بودند . نتیجه این انتخاب درجدول (۱) خلاصه شده است .

درهردودوره سلکسیون درصداختلاف بین میانگین های پروژنی هابا TLWR بالاوپائین درمقایسه باوالدین خودباندازه نصف درصداختلاف میانگین آنهابود . ولی مانمیدانیم پروژنی های سایر لاین هاهمانند EL 40 عمل خواهند کردیانه .

جدول (۱) اثرسلکسیون براساس TLWR چغندرقند درلاین EL 40 که دردست اصلاح‌است ۲۱ روزپس ازجوانه زدن درگلخانه . TLWR در ۱۵۶ بوته که سلکسیون نشده اندمحاسبه گردیده ومیانگین آنها ۱۵۱% بود .

پروژنی				والدین		
% تفاضل	میانگین TLWR	تعدادبوته‌های‌پوسیده شده	+ تفاضل	% میانگین TLWR	تعدادبوته‌های‌انتخاب شده	دوره
	** ۰/۱۳۲	۱۷۵		۰/۱۲۳ ± ۰/۰۱	۱۱	TLWR پائین ـ۱
۳۶	۰/۱۷۹	۲۱۷	۷۶	۰/۲۱۷ ± ۰/۰۲	۱۳	" بالا ـ۱
	** /۰۹۶	۱۴۴		۰/۱۱۴ ± ۰/۰۱	۲۱	" پائین ـ۲
۶۶	۰/۱۵۹	۱۴۴	۱۱۲	%۲۴۲ ± ۰/۰۲	۲۱	" بالا ـ۲

+ TLWR حد پائین / TLWR حد بالا

** ـ درتجزیه واریانس مشخص شده هردو گروه پروژنی ها (حدبالا یاپائین) درهردو دوره سلکسیون در سطح ۱% اختلافشان معنی داراست .

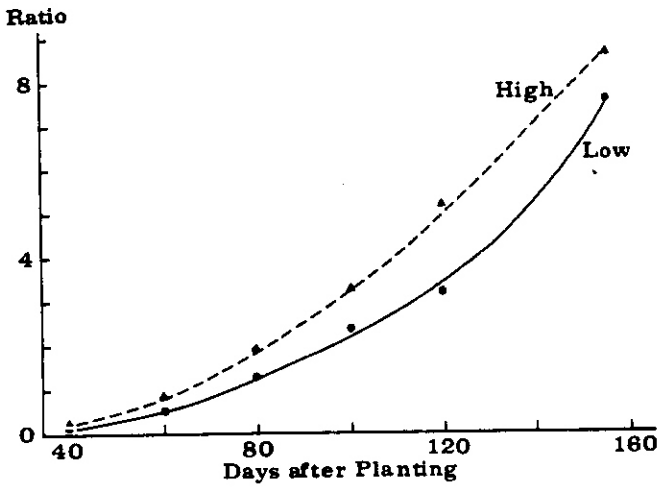
آیاعملکرد درتوده‌هائی بـــا TLWR بالاوپائین دریک فصل کامل‌رویش باهم فرق میکنند ؟

درطول دوره رویش TLWR چگونه تغییرمی یابد ؟

مابرای پاسخ دادن به سوالات بالاازبذوربالک تعدادی ازبوته‌هـای سلکسیون شده گروه دوم استفاده کردیم .در سال ۱۹۷۶ ازارقام ثبت شده با TLWR بالا وپاپائین باتراکم بوته‌های ۱۷۹۲۰ و۲۳۶۸۵ و۲۷۵۵۰و۳۲۶۶۰ بوته درهرایکرویک هیبرید (ه‌ـ ۶۹۲۲ SP × (۷۰۴۲۰ × ۰۱ ـ ۶۹۵۶۱ SP) باتراکم بوته ۲۵۴۷۰ بوته درهرایکرباسه تکرارکشت شد . درسال ۱۹۷۷ ماز TLWR های بالاوپائین وتوده‌ای ازبوته‌های سلکسیـون نشده لاین دردست اصلاح EL_{40} وهیبرید USH_{20} باتراکم بوته‌های ۱۴۲۶۵و۲۱۳۶۰ و۳۲۵۸۵ و ۴۹۰۵۰ بوته درهرایکر درچهارتاریخ کاشت تکرارکردیم .

وزن ریشه و TLWR درسال ۱۹۷۶ درهرکرت روی بیست بوته ودرسال ۱۹۷۷ روی ۱۵ بوته درهرکرت اندازه‌گیری یادداشت‌شد . هرسال ۱۰ ریشه درکرت جهت درصدقندوخلوصیت شربت تجزیه گردید . دوره رشددرســـــال ۱۹۷۶ یکصدوهفتادروزودرسال ۱۹۷۷ یکصدوشصت وسه روزبود .

درسال ۱۹۷۶ TLWR باطول عمرگیاه درمزرعه افزایش می یافت شکل (۲)ودرسال ۱۹۷۷ نیزمشابه آن بود . درسال ۱۹۷۶ درزمان برداشت TLWR توده گیاهـان حد بالا (TLWR بالا) حدود۲۰% و در سال ۱۹۷۷ حدود۲۶% بیشتراز TLWR توده گیاهان حدپائین (TLWR پائین) بود . عملکـــــرد ریشه توده TLWR بالادرسال ۱۹۷۶ به میزان ۲۳% ودرسال ۱۹۷۷ به میزان ۲۲% بیشتـــرازعملکردتـــــوده TLWR پائین بود (جـــدول ۲ و۳) .



شکل ۲ ــ وضعیت TLWR چغندرهای انتخاب شده‌با TLWR بالاوپائین‌درمزرعه‌بـلت سویل وماری لنددرسال ۱۹۷۶ .

میانگین TLWR باافزایش تراکم بوته‌درایکرکاهش می یابد جدول (۳) .

میانگین عملکردریشه هرایکرباتراکم بوته کم درمقایسه بامیانگین عملکردباتراکم بوته متوسطدرحدمعنی دار ی کمتربود جـدول (۳) .

عملکرد گیاهانی که TLWR بالاولی تراکم بوته داریکرکمترداشتندپائین بوددرصورتیکه عملکردلاین USH 20 باتراکم بوته متوسط بیشتربود . وزن ریشه لاین USH 20 همچنین وزن برگو TLWR آن نسبت به سایرتیمارهابیشترومعنی دارتربود .

درهردوحالت تراکم بوته زیادوزن برگ USH 20 بیشترومعنی دارترازسایرتیمارهای ثبت شده بـا TLWR بالابود ، ولی وزن ریشه آن فرق نداشت . ظاهرا " بیشترین حد عمل کربن گیری وذخیره سازی د ر ریشه گیاهان با TLWR بالاجبران کننده مطلوبیت دراثروزن برگ زیادلاین USH 20 است .ایـن نتایج نشان میدهدکه بایستـی TLWR تراکم بوته درحدمعمول بوده باشد .

جدول (۲) میانگین عملکردو TLWR چغندرقنددرمناطق بلت سویل وماری لند .

شکرقابل استخراج	عملکردریشه تن درهکتار	TLWR	موارد
۸/۰۵	۶۴/۳	۷/۷۷	TLWR EL 40 پائین
۹/۸۰	۷۹/۱ *	۹/۳۶ *	" " بالا
۱۰/۸۴	۸۸/۶ ‡	۴/۹۳	هیبریـد

۱ــ برای تبدیل به تن درایکربایستی ازضریب ۰/۴۴۶ استفاده کرد . فاصله بوته‌ها ۲۵×۷۱سانتیمتربود .

* ــ میانگین هادرسلکسیون با TLWR بالاوپائین درسطح ۵٪ اختلاف معنی داردارنـد .

درسال ۱۹۷۶ درصدقندوخلوصیت شربت توده‌هابا TLWR کم یازیاددرمنطقه بلت سویـل و ماری لندهـمانندهم بودند . درسال ۱۹۷۷ افزایش درصدقندمعنی داری همراه باافزایش ۲۲٪ عملکردریشـه درتوده TLWR بالامشاهده شد جـدول (۴) .

شکرقابل استخراج درتوده TLWR بالا ۳۵٪ بیشترازتوده TLWR پائین بودوبا USH 20 برابری میکرد . سلکسیون مشابهی که درسال ۱۹۷۷ توسط G.J. Hogaboem بر TLWR کم وزیاد انجام شده بوددرمیشگان کاشته شد . اودریافت که عملکردریشه لاین های باتراکم بوته پائین بایکدیگراختـلاف ندارنداماتمام لینه‌های با TLWR بالاازنظردرصدقندوخلوص شربت بالینه‌های TLWR پائین اختـلاف معنی داری داشتنـد .

جـدول (۳) تاثیرتراکم بوته روی ریشه ـ وزن برگ ـ TLWR چهاررقم چغندرقندکشت شده دربلـت سویل وماری لنددرسال ۱۹۷۷ *

ارقـــام	تراکم بوته ۳۲/۲۵۰	۲۷/۷۵۰	۷۸/۰۵۰	۱۲۱/۲۰۰	میانگین
وزن ریشـــه تن درهکتار					
EL_{40} حدپائین TLWR	۵۷/۸Fg	۶۶/۱d-j	۶۰/۶efg	۵۶/۴g	۶۰/۳ e
" سلکسیون نشده	۶۳/۱d-g	۶۷/۱c-f	۷۲/۵a-d	۷۰/۱b-e	۶۸/۳ b
" حدبالا TLWR	۶۳/۹d-g	۷۷/۲ ab	۷۶/۴abc	۷۷/۰ abc	۷۳/۷ ab
USH 20	۷۶/۴abc	۸۰/۶a	۷۹/۴ab	۷۰/۰ b-e	۷۶/۷ a
میانگیـــن	۶۵/۳b	۷۲/۸a	۷۲/۳a	۶۸/۴ ab	
+ وزن برگ تن درهکتار					
EL_{40} حدپائین TLWR	۷/۵ e	۱۰/۶cde	۹/۴ de	۱۰/۱ de	۹/۵b
" سلکسیون نشده	۹/۶ de	۸/۸e	۹/۹ de	۱۰/۸ cde	۹/۸b
" حـدبالا TLWR	۷/۲ e	۹/۸de	۹/۱ de	۱۰/۴ cde	۹/۲b
USH 20	۱۴/۴ bc	۱۳/۴bcd	۱۵/۱ ab	۱۸/۵ a	۱۵/۴a
میانگین	۹/۷ b	۱۰/۶	۱۰/۹۰	۱۲/۴	
TLWR					
EL_{40} حدپائین TLWR	۷/۷۸ abc	۶/۳۲ bcd	۶/۴۱bcd	۵/۹۰ cde	۶/۶۱ b
" سلکسیون نشده	۶/۸۶ bcd	۷/۸۱ abc	۷/۳۱ a-d	۶/۶۶ bcd	۷/۱۶ ab
" حدبالا TLWR	۹/۵۱ a	۷/۸۹ abc	۸/۵۱ ab	۷/۵۱ a-d	۸/۳۶ a
USH 20	۵/۴۶ de	۶/۱۸cd	۵/۳۷ de	۳/۸۱ e	۵/۲۱c
میانگین	۷/۴۰ a	۷/۰۵a	۶/۹۰ ab	۵/۹۷b	

* ـ برای آزمون میانگین پارامترهای چندجانبه ازروش دانکن استفاده شد . اثرات متقابل داده‌های ۱۶گانه جداگانه تعیین شدند . هریک ازچهارمیانگین بطورجداگانه تجزیه واریانس شدند . میانگین هائی که باحرف مشابه نشان داده شده‌اند درسطح ۵% اختلافشان معنی دارنیست .

+ ـ فاکتورتصحیح به تن درایکرعدد ۰/۴۴۶ است که باجذب کردن درآن عددبدست‌می آید .

این سه آزمایش نشان دادکه‌موادفتوسنتزی درریشه اصلی گیاهان با TLWR بالابیشترازگیاهان با TLWR پائین است ، رشدریشه نیزممکن است بیشترباشد ، ذخیره قنددربوته های با TLWR بالامساوی ویابیشتر ازگیاهان با TLWR پائین است یک همبستگی مثبتی میان TLWR وذخیره قندوجوددارد .بنابراین دراصلاح چغندرقندتوجه به TLWR جالب ترازمد نظرقرارداد ن افزایش عملکرددرهکتاراست .

جدول (۴) درجات خلوص شربت ـ درصد قندـ شکرقابل استحصال درارقام مختلف چغندرقندباتراکم بوته های مختلف درمناطق بلست سویل وماری لند درسال ۱۹۷۷ *

ارقام			تعدادبوته‌ها درهکتار ۳۲۲۵۰	۵۲۷۷۵	۷۸۰۵۰	۱۲۱۲۰۰	میانگین
						درصد قند	
EL	40 پائین	TLWR	۱۳/۷ bc	۱۳/۹ bc	۱۳/۷abc	۱۵/۸ ab	۱۴/۵ b
"	سیلکسیون نشده		۱۲/۹ C	۱۳/۸ bc	۱۴/۲abc	۱۶/۳ a	۱۴/۳ b
"	بالا	TLWR	۱۵/۵ ab	۱۵/۵ ab	۱۶/۲a	۱۶/۴ a	۱۵/۹ a
USH	20		۱۴/۸ abc	۱۴/۸ abc	۱۶/۱a	۱۵/۱ abc	۱۵/۲ ab
		میانگین	۱۴/۲ b	۱۴/۵ b	۱۵/۳ a	۱۵/۹ a	
						درجه خلوص شربت	
EL	40 پائین	TLWR	۸۸/۵ d	۹۰/۰ bcd	۹۰/۶ a-d	۹۲/۹ a	۹۰/۵ b
"	سلکسیون‌نشده		۸۸/۶ d	۹۰/۲ bcd	۹۰/۵ a-d	۹۲/۱ abc	۹۰/۳ b
"	بالا	TLWR	۹۰/۱ bcd	۸۹/۷ cd	۹۰/۸ a-d	۹۲/۴ ab	۹۰/۸ b
USH	20		۹۰/۹ a-d	۹۱/۴ abc	۹۲/۹ a	۹۲/۴ ab	۹۱/۹ a
			۸۹/۵ c	۹۰/۴ bc	۹۱/۲ b	۹۲/۴ a	

شکرقابل استحصال تـــن درهکتار +

EL_{40} پائین	TLWR۶/۰۸i	۷/۳۵ghi	۷/۲۲ ghi	۷/۶۲ e-j	۷۰/۷ b
" سلکسیون‌نشده	۶/۳۰hi	۷/۴۵f-i	۸/۳۰ c-h	۹/۶۵ a-e	۷/۹۲ b
" بـــالا	TLWR۷/۹۵ d-i	۹/۴۸a-f	۱۰/۱۸ abc	۱۰/۷۰ ab	۹/۵۸ a
USH 20	۹/۲۲ a-g	۹/۸۵a-d	۱۱/۰۲ a	۸/۹۰ b-g	۹/۷۵ a
	۷/۳۹ b	۸/۵۳ a	۹/۱۸ a	۹/۲۲ a	

* ــ برای آزمون میانگین پارامترهای چندجانبه ازروش دانکن استفاده شد . اثرات متقابل داده‌های ۱۶گانـــه جداگانه تعیین شدند . هریک ازچهارمیانگین بطورجداگانه تجزیه واریانس شدند . میانگینهائی که باحرف مشابه نشان داده‌شد ماند .درسطح ۵٪ اختلافشان معنی دارنیست .

+ ــ ضریب تصحیح برای‌داده‌ها (پوندبرهکتار) باضریب عدد ۰/۸۹۲ است .

این مطالعات مزرعه ای نشان دادکه انتخاب براساس $TLWR$ زیادامکان افزایش عملکرد چغندرقنددرهکتاررا $TLWR$ بهمراه داشت . همچنین مطالعات سال ۱۹۷۷ ثابت کرد عملکردبه بایستی مانندعامل تراکم بوته بـــا عملکرد مقایسه گردد تاباچنین مدیریتی به حداکثرعملکرددست یافت .

مطالعات بیـــوشیمـــی

گیاهچه‌هائی که ازنظر $TLWR$ دوبرابریکدیگراختلاف داشتند انتخاب وبرای اطـلاعات بیوشیمیائـی وچگونگی جایگزینی موادفتوسنتزوبالابردن اطلاعات خودمان ازافزایش ویاتغییرات همبستگی این منابع باهـــم موردمطالعه واقع شدند . تجزیه هابرروی گیاهانی که رشدشان ناموزون بوده وازنظر واکنش موادخشک به جامعـــه گیاهی $TLWR$ بالاوپائین تعلق داشتندمورداستفاده قرارگرفتند .

ازطریق دوجامعه گیاهی که ازنظر $TLWR$ متفاوت بودنددرنسبت ریشه‌به اندامهای هوائی تفاوت نداشتنـــد جـدول (۵) . گیاهان $TLWR$ بالادرطوقه خودماده خشک نسبتا "بیشتری نسبت‌به گیاهان $TLWR$ پائیـــن ذخیره کرده بودند امافیبردرآنهاکمترازفیبرگیاهان $TLWR$ پائین بود .

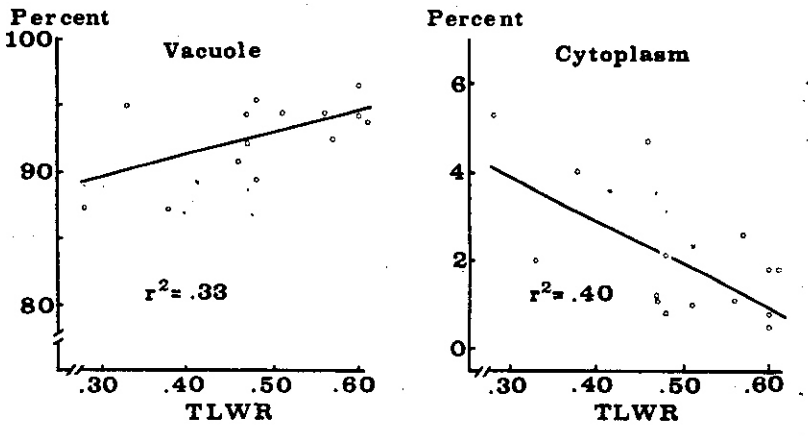
جـدول (۵) وزن خشک پهنک برگ (LBW) ـ دمبرگ ها (PW) ـ گردن چغندر (HW) ریشه اصلی (TRW) ـ فیبرریشه (FRW) وهمبستگی این ترکیبات درپروژنی‌های والدینـی‌که براساس نسبت TLWR در ۲۱ روزبعدازجوانه زدن انتخاب شده بودند . *

ریشـــــه		اندام هوائـــــی				TLWR
FRW	TRW	HW	PW	LBW	ریشـه / اندام‌هوائی	بماخدخشک
۰/۲۵۶	۰/۱۶۳ a	۰/۷۸	۰/۲۷۰a	۱/۲۷۰a	۰/۲۷۳a	۰/۱۹۶ a
۰/۳۸۹	۰/۰۸۴ b	۰/۶۲	۰/۱۶۴a	۱/۳۷۲a	۰/۲۸۵a	۰/۱۰۵ b

* ـ هرکدام ازاعدادنمایانگرمیانگین ۱۲تکرارمیباشد . بموجب آزمون چندگانه ازطریق دانکن درهرستون یـا ردیف هرحرف متفاوت نشان میدهدکه درسطح ۵% اختلاف معنی داربین میانگین هاوجوددارد .

ماکشف کردیم که پراکنش قنددرطوقه گیاهچه هابا TLWRتغییرمی یابد . حدود ۵۰ روزبعدازجوانه زدن ذخیره درصد قنددرهسته سلولی زمانی که TLWR افزایش می یافت بموازات آن افزایش داشت امابرعکس درسیتوپـلاسم باافزایش TLWR درصدساکارزکاهش پیدامیکرد (شکل ۳) .

مساله فوق رامیتوان چنین تغییرکردکه بالاترین درصدقنددرمزرعه درگیاهان با TLWR بالاحاصـل وباگیاهان با TLWR پائین قابل مقایسه اند جدول (۴) . توزیع ساکارزدرطوقه مستقـل ازوزن ترطوقه ومیزان کل ساکارزمیباشد (۸۰% اتانول قابل استخراج) .اسیدوقلیائی انورتازوسنتزساکارزآنزیم های هسته که به ترتیب عـهده دارمتابولیسیم ووارد شدن ساکارزبه اندامهای هوائی چغندرقندمیباشنـد . درگلخانه فعالیت اسیدانورتاز درطوقه گیاهان TLWR پائین بیشترازطوقه گیاهان TLWR بالاودر۲۱ روزبعدازجوانه زدن بود جدول (۶) ولی آنزیم انورتازقلیائی وسنتزقندتفاوت نداشتند .



شکل ۳ ــ همبستگی TLWR باتوزیع ساکارزدرسلولهای طوقه چغندرقند .

جـــدول (۶) فعالیت انورتازاسیـدی وقلیائی درگلخانه دربوته‌های ۲۱روزبعدازجوانه‌زدن با $TLWR^{+}$ های متفـــاوت .

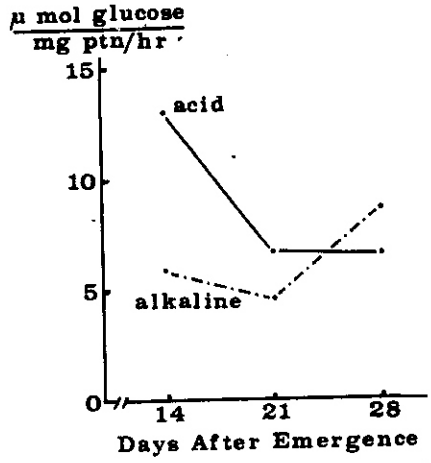
TLWR	فعالیت انورتـــاز اسیـــدی PH 4.5	قلیائی PH7
۰/۱۲۹ ± ۰/۰۲۳	۱۰۵/۳ ± ۵۱/۷	۹۳/۰ ± ۴۰/۳
۰/۰۵۶ ± ۰/۰۱۰	۲۲۲/۰ ± ۵۸/۶	۱۷/۴ ± ۳۰/۴

+ ــ گلوکزبرحسب میلی مولکول گرم درهرگرم ماده‌خشک درساعـت .

اختلاف درفعالیت اسیدانورتازتوأم با TLWR بنظرنمیرسد ناشی ازمحلولیت متفاوت پروتئینی کـــه ظاهرا " همراه دیواره سلولی است باشد . حدود ۵۰% ازفعالیت انورتازدرماده محلول صورت گرفت . فعالیـــت

اسیدانورتازدراندام هوائی چغندرقنداز۱۴ روزبعدازجوانه زدن تا۲۸روزگی کاهش می یابد . درصورتیکه‌فعالیت انورتازقلیائی بطوربطئی افزایش می یابد . شکل (۴) .

درطول این دوره ذخیره ساکارزآغازمیگرددبنابراین به نظرمیرسد فعالیت اسیدانورتازباهردوعامل ژنتیکی وینا موادحاصل ازژنتیکی بطورمعکوس باافزایش طوقه ارتباط پیدامیکند . ومانند یک ارگان ذخیره عمل می نماید .امکان داردآنزیم سلولهای بعدی ذخیره کننده ساکارزراتنظیم ورشدسلولهاوتغییرات آنهارارتحت تاءثیرخودقراربدهد ویاموجب بروزریشه‌های جانبی ازطوقه باشد .



شکل (۴) ــ همبستگی مابین اسیدوقلیاء انورتازگلخانه‌ای وتوسعه موادخام ژنتیکی ریشه چغندرقند .

روش هاوطرزکاربرای انتخاب براساس TLWR :

تمام سلکوسیونهای مابرای TLWRدرمحل رویش و۲۱روزبعدازجوانه زدن انجام گرفته بود .این بوته‌های موردمطالعه مادارای ۱۲ــ ۹ برگ حقیقی درشرایط رویش مابودند (۱۴ساعت نوروزانه ۴۰۰۰ــ ۳۰۰۰شمع نوری)

و ۲۷ درجه سانتیگرادحرارت درروزو ۱۶ درجه سانتیگراددرشب . تعدادبرگهای حاصل تابع دوعامل وارثتی ومحیطی بود . شانس بقای گیاهچه‌های بزرگترپس ازاندازه گیری TLWR بیشتربودواین‌شانس درکولیتوارهای مختلف متفاوت بود TLWR چنانچه درشکل ۱و۲ نشان داده شده باسن بوته تغییرمی یافت . اختلاف بین گیاهان با TLWR پائین وبالامعمولا " ازسه تاچهاربرگه شدن آغازمیگرددولی دراین سن اختلاف بااطمینان زیادقابل تشخیص نیست چونکه بوته هابسیارکوچک می باشند . محیط معمولا " تاثیرزیادروی TLWR دارد . بطوریکه وقتی شدت نورکاهش می یابدTLWR گیاهچه‌هانیزکاهش پیدامیکنند .مابرای هرشش کولیتوارهیچ نوع همبستگی بین نوروکولیتوارمشاهده نکردیم . شرایط رشدنظیر اندازه گلدان ــ موادمعدنی ــ وتهیه آب معمولا " برروی رشدبوته‌هاواندازه TLWR تاثیرمیگذاشت . بنابراین درسلکسیون برای TLWR بایستی سن گیاهان وبدین لحاظ محیط رشدبرای همه مشابه باشد .

البته مابااعمال روشهای ذیل بمنظورتعیین TLWR تغییرات بین آنهارابه حداقل رساندیم :

۱ــ بیرون انداختن دمبرگها :

دمبرگهااقلا " ۱۵٪ وزن برگ راتشکیل میدهنداماسهم فتوسنتزی آنهابرواحدوزن بمراتب کمترازسهم پهنک برگهااست بعلاوه نسبت‌وزن دمبرگ به وزن برگ در۲۱روزگی تادوبرابرمیتواندتغییرکند .

۲ــ حذف ریشه های‌فرعی :

نه تنهاوزن ریشه‌های فرعی قابل توجه‌است بلکه نسبت وزن ریشه‌های فرعی به اندامهای هوائی و هیپوکوتیل تا۹ برابرتغییرات نشان میدهد .

۳ــ نگهداری همان مقدارازبافت برگ (برگهای کوچک) درروی هرگیاهچه برای اندازه گیری (وزن ترطوقه + هیپوکوتیل) .

۴ــ بلافاصله پهنک برگهاوریشه‌های اصلی توزین شدند :

آیاسلکسیون براساس TLWR کارساده ای است ؟ اندازه گیری وزن ترپهنک برگ ضروری است . امانمی تواند ساده باشد . وزن تراندام هوائی وهیپوکوتیل بارزترین پارامتربرای برقرارکردن نسبت بین پهنک واندام هوائی است .

بهرحال قطرگردن چغندربستگی به وزن ریشه دارد .

Doney و Theurer ارتباط خوبی بین قطرگردن باوزن ریشه اصلی درگیاهان ۲۱روزه پس ازیک فصل کامل رشد پیداکردند . ماازفرضیات G.E.Coe دراصلاح‌دولینه برای مقایسه TLWR با

و ۲۷ درجه سانتیگرادحرارت درروزو ۱۶ درجه سانتیگراددرشب . تعدادبرگهای حاصل تابع دوعامل وارثتی ومحیطی بود . شانس بقای گیاهچه‌های بزرگترپس ازاندازه گیری TLWR بیشتربودواین‌شانس درکولیتوارهای مختلف متفاوت بود TLWR چنانچه درشکل ۱و۲ نشان داده شده باسن بوته تغییرمی یافت . اختلاف بین گیاهان با TLWR پائین وبالامعمولا " ازسه تاچهاربرگه شدن آغازمیگرددولی دراین سن اختلاف بااطمینان زیادقابل تشخیص نیست چونکه بوته هابسیارکوچک می باشند . محیط معمولا " تاثیرزیادروی TLWR دارد . بطوریکه وقتی شدت نورکاهش می یابدTLWR گیاهچه‌هانیزکاهش پیدامیکنند .مابرای هرشش کولیتوارهیچ نوع همبستگی بین نوروکولیتوارمشاهده نکردیم . شرایط رشدنظیر اندازه گلدان ــ موادمعدنی ــ وتهیه آب معمولا " برروی رشدبوته‌هاواندازه TLWR تاثیرمیگذاشت . بنابراین درسلکسیون برای TLWR بایستی سن گیاهان وبدین لحاظ محیط رشدبرای همه مشابه باشد .

البته مابااعمال روشهای ذیل بمنظورتعیین TLWR تغییرات بین آنهارابه حداقل رساندیم :

۱ــ بیرون انداختن دمبرگها :

دمبرگهااقلا " ۱۵٪ وزن برگ راتشکیل میدهنداماسهم فتوسنتزی آنهابرواحدوزن بمراتب کمترازسهم پهنک برگهااست بعلاوه نسبت‌وزن دمبرگ به وزن برگ در۲۱روزگی تادوبرابرمیتواندتغییرکند .

۲ــ حذف ریشه های‌فرعی :

نه تنهاوزن ریشه‌های فرعی قابل توجه‌است بلکه نسبت وزن ریشه‌های فرعی به اندامهای هوائی و هیپوکوتیل تا۹ برابرتغییرات نشان میدهد .

۳ــ نگهداری همان مقدارازبافت برگ (برگهای کوچک) درروی هرگیاهچه برای اندازه گیری (وزن ترطوقه + هیپوکوتیل) .

۴ــ بلافاصله پهنک برگهاوریشه‌های اصلی توزین شدند :

آیاسلکسیون براساس TLWR کارساده ای است ؟ اندازه گیری وزن ترپهنک برگ ضروری است . امانمی تواند ساده باشد . وزن تراندام هوائی وهیپوکوتیل بارزترین پارامتربرای برقرارکردن نسبت بین پهنک واندام هوائی است .

بهرحال قطرگردن چغندربستگی به وزن ریشه دارد .

Doney و Theurer ارتباط خوبی بین قطرگردن باوزن ریشه اصلی درگیاهان ۲۱روزه پس ازیک فصل کامل رشد پیداکردند . ماازفرضیات G.E.Coe دراصلاح‌دولینه برای مقایسه TLWR با

نسبت قطرهیپوکوتیل به وزن برگاستفاده کردیم (HDLWR) .این نسبت جدیدباجانشین کردن‌قطرهیپوکوتیل بجای وزن اندام هوائی + گردن گیاهچه محاسبه گردید .

سپس ضریب همبستگی رابرای دوموردراندازه گیری کردیم درجه آزادی برای رقم یک df = ۱۷۸ وبرای رقم دو df = ۲۳۲ بود .

همبستگی	ضریب همبستگی برای رقم ۱	ضریب همبستگی برای رقم ۲
وزن ترهیپوکوتیل + اندام‌هوائی/قطر هیپوکوتیل TLWR / HDLWR	۰/۸۷	۰/۸۸
	۰/۴۶	۰/۳۸

قطر هیپوکوتیل ووزن تر (اندام هوائی ،هیپوکوتیل) باهم ارتباط وهمبستگی خوبی داشتنداماهمبستگی TLWR با HDLWR یک همبستگی ضعیفی بود .

بهرحال درنهایت ۲۰% ازگیاهان باروش TLWR دسته بندی‌شدند .ودریافتیم که فقط ۶۰ % باروش HDLWR دسته بندی شدند .بنابراین قطرهیپوکوتیل پارامترقابل توجهی برای انتخاب TLWR نمیباشد اماممکن است درسلکسیون برای بزرگی ریشه مفیدباشد .

درآینده نیازمابه کاروتحقیقات درزمینه های ذیل میباشد :

۱ــ ادامه ارزیابی وثبوت اعتبار TLWR به عنوان یک روش گزینش وتداوم مطالعات وراثتی آن بمنظور انتخاب توام برای اندازه گیری طوقه و TLWR بالا .

۲ــ مشخص نمودن اینکه چغندرقندچگونه توزیع موادفتوسنتزی رادرقسمتهای مختلف نبات کنترل ودراختیار دارد . مادوتلاقی یکی چغندربرگی ودیگری چغندرعلوفه‌ای باچغندرقندانجام دادیم تابدانیم کدام یک دامنه تغییرات وسیعتری ازنظرکنترل ژنتیکی TLWR که دردست داشتیم بامیدهدتادرمطالعات بیوشیمیائی بعدی ازاین نتایج استفاده نمائیم .

۳ــ تولید هیبرید بالاین گروه دهنده ولاین ماده CMS (میل استریل سیتوپلاسمی)که ابتداء برای TLWR بالاگزینش شده بودند . اغلب سلکسیون هاومطالعات‌محصولی مابرروی یک لاین دردست اصلاح EL 40 انجام گرفته است .

۴ــ اعمال بهترین روش مدیریت ازنظر (تنک کردن وتغذیه) بمنظورتفاوت‌لاین هادر TLWR آنها .