

بر آورد سطح برگ چغندر

جواد گوهری عضو هیات علمی سازمان تحقیقات کشاورزی و الهوردی زوحی کارشناس بخش تحقیقات بهزرایی چغندر

چکیده:

اندازه سطح برگ فاکتور مهمی در کمیت محصول چغندر قند به شمار می آید. تخمین ماکزیمم سطح برگ و دانستن آن در ارقام مختلف برای اطلاع از نتایج حاصل برای محققین و پژوهندگان در زمینه های بهرآادی و تعیین ارقام مناسب امری ضروری است. در این بررسی مدلی معرفی شده است که وقتی تعداد برگها از یک صد عدد بیشتر باشد مقدار انحراف اندازه گیری و بر آورد کمتر از یک درصد می شود. مساحت برگ با سطوح پیلوئیدی چغندر قند ارتباط دارد. لذا روابط بدست آمده برای بر آورد سطح برگ در هر سطح پیلوئیدی با هم متفاوت است. در این تحقیق توده مخلوطی از نری پیلوئید، دیپیلوئید و تتراپیلوئید مورد بررسی قرار گرفته است. جهت تعیین رابطه تجربی بین مساحت برگ، بزرگترین طول و بزرگترین عرض آن شکل های مختلف همبستگی مورد تحلیل قرار گرفته که ضرایب همبستگی در کلیه موارد در سطح ۹۹٪ اطمینان معنی دار بوده است. با بررسی کلیه مدل های بدست آمده مدل های زیر انتخاب شده اند.

$$y = 6/4736 + .084138 L.W \quad L < 16 \text{ سانتیمتر}$$

$$y = -2.1/2558 + 12/4.9 L + 12/359 W \quad L > 16 \text{ سانتیمتر}$$

در روابط فوق y سطح برگ بر حسب سانتیمتر مربع L بزرگترین طول برگ بر حسب سانتیمتر و W بزرگترین عرض برگ بر حسب سانتیمتر می باشد.

مقدمه:

شاخص سطح برگ (Leaf Area Index - (L.A.I) طبق نظر آقایی و واتسون (Watson) در سال ۱۹۴۷ یک فاکتور اصلی در تخمین میزان عملکرد چغندر قند است (۱). وی ثابت نموده است که محصول ریشه با توسعه سریع سطح برگ در واحد سطح تا حد اکثر ۵/۵ ارتباط دارد. در مورد لاینهای مختلف L.A.I متفاوت است لذا دانستن آن برای محققین و علاقمندان تولید محصول چغندر قند امری ضروری به نظر می رسد.

چنانکه اصلاح کنندگان شناخت لازم و کافی از شاخص سطح برگ در لاینهای مختلف داشته باشند در انتخاب ارقام و تعیین تراکم بوته و حداکثر محصول آن موفقیت بیشتری خواهند داشت. مطالعات در مورد سایر گیاهان نشان داده است (۱) که همبستگی معنی داری بین طول، عرض و مساحت برگ

به صورت حسابی یا الگوریتمی در ارقام مختلف از جمله کرچک، سورگوم و پنبه وجود دارد. همچنین وزن خشک و وزن تر برگ نیز با سطح آن ارتباط نزدیک دارند (۱). با توجه به اهمیت سطح برگ در مسئله فتوسنتز و عملکرد چندانر قندروشهای متعددی مورد توجه قرار دارد که از آن جمله با روشهای ذیل می‌توان اشاره کرد.

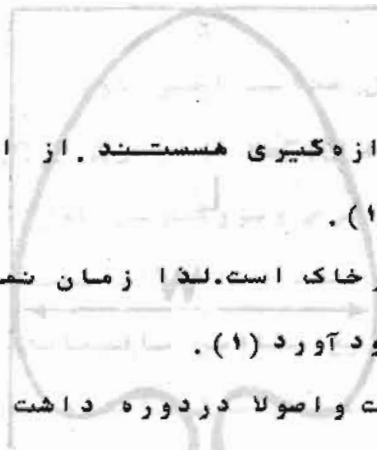
الف- روش پلانیمتری برگ: روش پلانیمتری برگ در این روش شکل برگها را در روی کاغذ کشیده و توسط پلانیمتر مساحت شکل برگ برآورد می‌شود که صرف نظر از طولانی بودن آن به نوازم اختصاصی زیادی نیاز دارد. و برگها از بین می‌روند (۱) آقای جنکینز (Jenkins) در اندازه‌گیری سطح برگ از پلاستی متر خودکار استفاده کرده است.

ب- روشهای تعیین رابطه بین وزن و سطح برگ: روشهای تعیین رابطه بین وزن و سطح برگها توسط سیلندرهایی با قطر معین بریده، سپس توزین و تعداد آنها شمارش و سطح آنها با توجه به قطر هر کدام مشخص می‌شود و از طریق وزن به سطح برگ می‌رسند. در این روش نسبت سطح برگ به وزن برگ تعیین می‌شود و با داشتن آن از حاصلضرب نسبت در وزن برگها مساحت بدست می‌آید. ضریب این روش در برگهای با سن متفاوت دارای نوسان خواهد بود (۱).

پ- استفاده از دستگاههای فتوالکترونیک: در این روش برگ را بین یک منبع نور و سلول نوری قرار می‌دهند و از روی کاهش بازده سلول نوری سطح برگ اندازه‌گیری می‌شود (۱). این روش نیاز به ابزارهای دقیق و گران قیمت دارد.

ت- روش استفاده از تصاویر استاندارد برگ: در این روش با تطبیق عینی برگها با برگهای استاندارد و شمارش آنها با تقریب قابل قبول سطح بدست می‌آید ولی نتیجه کار به تبحر محقق بستگی زیاد دارد (۱). در این روش کار طولانی است و در مزرعه صورت می‌گیرد اما برگها از بین نمی‌روند.

ث- استفاده از روشهای ریاضی، تجربی و تعیین همبستگی بین سطح برگ با



پارامترهایی از آن مثل:

طول، عرض و وزن تر که بسادگی قابل اندازه گیری هستند. از این روشها طول و عرض برگ کاربرد بیشتری دارند (۱). وزن تر برگ به شدت تابع درصد رطوبت موجود در خاک است. لذا زمان نمونه برداری می تواند اختلاف زیادی در برآورد بوجود آورد (۱). وزن خشک واحد سطح برگ نیز تابع عمر برگ است و اصولاً در دوره داشت وزن خشک واحد سطح برگ تغییر می کند، لذا یک رابطه در تمام طول فصل رشد نمی تواند جوابگو باشد (۱).

طول و عرض برگ و ارتباط آنها با سطح برگ در طول دوره داشت گرچه هر کدام از تغییرات سریع برخوردار هستند ولی رابطه نسبی آنها تغییرات شدید ندارد. لذا رابطه بین این سه متغیر از اعتبار بیشتری برخوردار است (۱). آن کلارک (Annclark) در سال ۱۹۷۸ ثابت کرده است که سطح برگ $A = k \cdot x \cdot y$ که در آن A سطح برگ X بزرگترین عرض y بخشی از طول (شکل ۱) است مقدار $k = 1/0.1$ باروش پیلانیمتر بدست آمده است و با تقریب قابل قبول آن را برابر واحد می گیرند. ایشان گفته اند که خطای حاصل قابل اغماض می باشد. کراس (Cross) در سال ۱۹۹۱ در مورد ذرت رابطه زیر را پذیرفته است:

$$L \cdot A = 0.75 \cdot x$$

(حد اکثر طول) x عرض برگ

آقای سیاسخواه (۴) در مورد ارقام بومی پنبه ایرانی رابطه زیر را پذیرفته است که در آن L طول و W عرض برگ است.

$$L \cdot A = 0.95 + 0.574 \cdot L \cdot W$$

سیاسخواه (۴) بین سطح برگ پنبه و مقادیر $L^2, W^2, L \cdot W$ رابطه برقرار کرده که هر سه رابطه در سطح ۹۹٪ معنی دار بوده ولی مقدار sd برای $L \cdot W$ حداقل بوده است. رابطه $L \cdot W$ به نسبت L^2 و W^2 به نسبت $L \cdot W$ استفاده شده است.

سعی شد آزمونهای مختلفی جهت برآوردن یک مدل مناسب اجرا شود، از آن جمله $Y = F + GL + HW$ و $Y = D + E \cdot L \cdot W$, $Y = CW$, $Y = CL$, $Y = BW^2$, $Y = AL^2$, D, C, B, A که در آن F, G, H ضریب L و W, Y به ترتیب سطح، بزرگترین عرض و بزرگترین طول برگ است. در هر مورد تجزیه واریانس رگرسیون و مقدار انحراف معیار برآورد، توزیع پراکنش مقادیر مشاهده شده و توزیع مقادیر باقیمانده از مدل در مقابل پیش بینی شده (برآورد)، توزیع نرمال باقیمانده ها از مدل و نیز مدلهای برآوردش بررسی و از طریق آزمون حداقل مربعات خطا $\sum (y_i - \hat{y}_i)^2$ بهترین مدل انتخاب شد.

نتایج و بحث:

تعداد ۱۳۸ برگ اندازه گیری شده با توجه به بررسیهای به عمل آمده به دو بخش تقسیم شد. بخش اول شامل برگهای با طول بزرگتر از ۱۶ سانتیمتر به تعداد ۴۸۶ نمونه و بخش دوم شامل برگهای با طول کوچکتر یا مساوی ۱۶ سانتیمتر به تعداد ۸۹۴ نمونه بوده است. برای برگهای گروه اول دو مدل از همه برآزنده تر بود که در هر دو مدل ضریب همبستگی در سطح اعتماد ۱٪ معنی دار بوده اند و مقدار ضریب تشخیص حدود ۸۶٪ محاسبه شد، یعنی ۸۶ درصد تغییرات منابع توسط مدل قابل تبیین است.

در جدول شماره ۱ و ۲ تجزیه واریانس رگرسیون و ضرایب مربوط و سایر پارامترها برای برگهای گروه اول (طویلتر از ۱۶ سانتیمتر) آمده است. در شکل شماره ۳ لغایت ۸ توزیعهای مختلف در مورد نیکویی بر ارزش مدل بر مشاهدات و توزیع باقیمانده های آنها آمده است. با توجه به شکلهای ۴ و ۷ مشاهده می شود که مدل $y = D + E \cdot L \cdot W$ بهترین مدل برای برگهای با طول بزرگتر از ۱۶ سانتیمتر است. در جدول شماره ۵ این معادله حل شده و مقادیر پیش بینی سطح برگ با توجه به طول و عرض آنها برای برگهای طویلتر از ۱۶ سانتیمتر درج شده است.

برای برگهای گروه دوم نیز دو مدل $y = A + BL + CW$ و $y = D + E \cdot L \cdot W$

جدول شماره (۱)

نتایج انطباق مدل آماری $Y=A+BL+CW$ برای برگهای طویل تراز ۱۶ سانتیمتر

سطح اعتماد	T	انحراف معیار	ضریب	متغیرهای مستقل
./.....	۲۵/۰۱۱۲	۸/۴۰۴۶۴۱	۲۰۱/۴۵۵۷۹۸	A
./.....	۲۸/۳۲۰۰	۰/۴۳۸۱۵۷	۱۲/۴۰۸۶۲۱	L
./.....	۲۹/۷۹۳۴	۰/۴۴۸۳۵۴	۱۳/۳۵۷۹۹۲	W

$R^2 = ۸۵/۷۸\%$ تعدیل شده
 $R = +۰/۹۲۶۱۷$ انحراف معیار = $۲۴/۵۲۹۱۴$
 $(y-\bar{y})^2 / n - ۲ = ۶۰۱/۶۷۹$ مجموع = میانگین مجذور انحرافات مشاهده و پیش بینی
 درصد باقیمانده از مدل = $۱۳/۱۳\%$

نتایج انطباق مدل آماری $Y=A+BL.W$ برای برگهای طویلتر از ۱۶ سانتیمتر

سطح اعتماد	T	انحراف معیار	ضریب	متغیرهای مستقل
./.....	۴/۵۲۶۹	۳/۴۷۶۷۶۷	۱۵/۷۳۹۰۴۴	A
./.....	۵۵/۸۴۶۰	۰/۰۱۴۰۴۱	۰/۷۸۴۱۱۴	L.W

$R^2 = ۸۶/۵۴\%$ تعدیل شده
 $R = ۰/۹۳۰۲۶۸$ انحراف معیار = $۲۳/۸۶۵۰۰$
 $(y_i - \bar{y})^2 / n - ۲ = ۵۶۹/۵۳۵$ مجموع = میانگین مجذور انحرافات مشاهده و پیش بینی
 درصد باقیمانده از مدل = $۱۳/۴۶\%$

جدول شماره (۲)

نتیجه تجزیه واریانس رگرسیون برای انطباق مدل $L=A+BLW$ به برگهای طویلتر از ۱۶ سانتیمتر

S.O.V	DF	SS	MS	F	سطح معنی دار بودن
مدل	۱	۱۷۷۶۲۶۵/۰	۱۷۷۶۲۶۵/-	۳۱۱۸/۷۸	./.....
باقیمانده (خطا)	۴۸۴	۲۷۵۶۵۷/۰	۵۶۹/۵۳۵	-----	-----

$R^2 = ۸۶/۵۴\%$ ضریب تشخیص
 انحراف معیار بر آورد = $۲۳/۸۶۵$

نتیجه تجزیه واریانس رگرسیون برای انطباق مدل $L=A+BL+CW$ به برگهای طویلتر از ۱۶ سانتیمتر

S.O.V	DF	SS	MS	F	سطح معنی دار بودن
مدل	۳	۱۷۶۱۳۱۱	۸۸۰۶۵۵/-	۱۴۴۳/۶۶	./.....
باقیمانده (خطا)	۴۸۴	۲۹۰۶۱۱	۶۰۱/۶۷۹	-----	-----

$R^2 = ۸۵/۷۸\%$ ضریب تشخیص
 انحراف معیار بر آورد = $۲۴/۵۲۹۱$

است که ماکزیمم آن چقدر بوده و چه زمانی به آن رسیده است و اصولاً ارقامی دارای بازدهی بالایی هستند که L.A.I در حداقل زمان ممکن به حداکثر

میزان خود را در ۵ درصد افزایش داده است. از آن جهت که

$R^2 = 85/44\%$ انحراف معیار = ۷۷۶۲

سطح معیار	SS	درجه آزادی	MS	F	سطح معیار
۱	۱۴۴۰۰۰	۱	۱۴۴۰۰۰	۵۷۸/۰۰۷	۰/۰۰۰
۷۹۲	۲۲۲۹۱	۷۹۱	۲۸۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

جدول شماره ۱۴: مدل $y = A + BL.M$ انحراف معیار = ۷۷۶۲

$R^2 = 85/45\%$ انحراف معیار = ۱۴/۵۹۰۷

سطح معیار	SS	DF	MS	F	سطح معیار
۲	۱۴۱۷۴۹	۲	۷۰۸۷۲/۰	۲۸۷۴/۰	۰/۰۰۰
۷۹۱	۲۴۲۴۹	۷۹۱	۳۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

جدول شماره ۱۵: مدل $y = A + BL + CM$ انحراف معیار = ۱۴/۵۹۰۷

میزان خود را در ۱۴ درصد افزایش داده است. از آن جهت که

$R^2 = 85/44\%$ انحراف معیار = ۱۵/۷۸۶۲۲

سطح معیار	SS	DF	MS	F	سطح معیار
۲	۱۴۱۷۴۹	۲	۷۰۸۷۲/۰	۲۸۷۴/۰	۰/۰۰۰
۷۹۱	۲۴۲۴۹	۷۹۱	۳۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

جدول شماره ۱۶: مدل $y = A + BL + M$ انحراف معیار = ۱۵/۷۸۶۲۲

میزان خود را در ۱۴ درصد افزایش داده است. از آن جهت که

$R^2 = 85/44\%$ انحراف معیار = ۱۵/۷۸۶۲

سطح معیار	SS	DF	MS	F	سطح معیار
۲	۱۴۱۷۴۹	۲	۷۰۸۷۲/۰	۲۸۷۴/۰	۰/۰۰۰
۷۹۱	۲۴۲۴۹	۷۹۱	۳۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

جدول شماره ۱۷: مدل $y = A + BL + CM$ انحراف معیار = ۱۵/۷۸۶۲

میزان خود را در ۱۴ درصد افزایش داده است.

مساحت سطح برگ چغندر قند بر اساس اندازه گیری بزرگترین طول و عرض آن (سانتیمتر مربع)

بزرگترین عرض برگ بر حسب سانتیمتر

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	7	8	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	24	24	25	26	27	28	29	30	30
2	8	9	11	13	14	16	18	19	21	23	24	26	28	30	31	33	35	36	38	40	41	43	45	46	48	50	51	53	55
3	8	11	14	16	19	21	24	26	29	31	34	36	39	41	44	46	49	51	54	56	59	62	64	67	69	72	74	77	79
4	9	13	16	19	23	26	30	33	36	40	43	46	50	53	56	60	63	67	70	73	77	80	83	87	90	93	97	100	104
5	10	14	19	23	27	31	35	40	44	48	52	56	61	65	69	73	77	82	86	90	94	99	103	107	111	115	120	124	128
6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	62	67	72	77	82	87	92	97	102	107	112	117	122	127	132	137	142	147	152
7	12	18	24	30	35	41	47	53	59	65	71	77	83	88	94	100	106	112	118	124	130	136	141	147	153	159	165	171	177
8	13	19	26	33	40	46	53	60	67	73	80	87	93	100	107	114	120	127	134	141	147	154	161	168	174	181	188	194	201
9	14	21	29	36	44	51	59	67	74	82	89	97	104	112	120	127	135	142	150	157	165	173	180	188	195	203	210	218	226
10	14	23	31	40	48	56	65	73	82	90	99	107	115	124	132	141	149	157	166	174	183	191	199	208	216	225	233	242	250
11	15	24	34	43	52	62	71	80	89	99	108	117	126	136	145	154	163	173	182	191	200	210	219	228	237	247	256	265	274
12	16	26	36	46	56	67	77	87	97	107	117	127	137	147	157	168	178	188	198	208	218	228	238	248	258	268	279	289	299
13	17	28	39	50	61	72	83	93	104	115	126	137	148	159	170	181	192	203	214	225	236	247	258	268	279	290	301	312	323
14	18	30	41	53	65	77	88	100	112	124	136	147	159	171	183	194	206	218	230	242	253	265	277	289	300	312	324	336	348
15	19	31	44	56	69	82	94	107	120	132	145	157	170	183	195	208	221	233	246	258	271	284	296	309	321	334	347	359	372
16	19	33	46	60	73	87	100	114	127	141	154	168	181	194	208	221	235	248	262	275	289	302	316	329	343	356	369	383	396
17	23	36	49	63	76	89	103	116	129	143	156	170	183	196	210	223	236	250	263	276	290	303	316	330	343	357	370	383	397
18	35	48	62	75	88	102	115	128	142	155	169	182	195	209	222	235	249	262	275	289	302	316	329	342	356	369	382	396	409
19	47	61	74	87	101	114	128	141	154	168	181	194	208	221	234	248	261	274	288	301	315	328	341	355	368	381	395	408	421
20	60	73	87	100	113	127	140	153	167	180	193	207	220	233	247	260	274	287	300	314	327	340	354	367	380	394	407	420	434
21	72	86	99	112	126	139	152	166	179	192	206	219	233	246	259	273	286	299	313	326	339	353	366	379	393	406	420	433	446
22	85	98	111	125	138	151	165	178	191	205	218	232	245	258	272	285	298	312	325	338	352	365	378	392	405	419	432	445	459
23	97	110	124	137	150	164	177	191	204	217	231	244	257	271	284	297	311	324	337	351	364	378	391	404	418	431	444	458	471
24	109	123	136	149	163	176	190	203	216	230	243	256	270	283	296	310	323	337	350	363	377	390	403	417	430	443	457	470	483
25	122	135	149	162	175	189	202	215	229	242	255	269	282	295	309	322	336	349	362	376	389	402	416	429	442	456	469	483	496
26	134	148	161	174	188	201	214	228	241	254	268	281	295	308	321	335	348	361	375	388	401	415	428	441	455	468	482	495	508
27	147	160	173	187	200	213	227	240	254	267	280	294	307	320	334	347	360	374	387	400	414	427	441	454	467	481	494	507	521
28	159	172	186	199	212	226	239	253	266	279	293	306	319	333	346	359	373	386	400	413	426	440	453	466	480	493	506	520	533
29	171	185	198	212	225	238	252	265	278	292	305	318	332	345	358	372	385	399	412	425	439	452	465	479	492	505	519	532	546
30	184	197	211	224	237	251	264	277	291	304	317	331	344	358	371	384	398	411	424	438	451	464	478	491	504	518	531	545	558
31	196	210	223	236	250	263	276	290	303	317	330	343	357	370	383	397	410	423	437	450	463	477	490	504	517	530	544	557	570
32	209	222	235	249	262	275	289	302	316	329	342	356	369	382	396	409	422	436	449	463	476	489	503	516	529	543	556	569	583
33	221	234	248	261	275	288	301	315	328	341	355	368	381	395	408	421	435	448	462	475	488	502	515	528	542	555	568	582	595
34	234	247	260	274	287	300	314	327	340	354	367	380	394	407	421	434	447	461	474	487	501	514	527	541	554	567	581	594	608
35	246	259	273	286	299	313	326	339	353	366	380	393	406	420	433	446	460	473	486	500	513	526	540	553	567	580	593	607	620
36	258	272	285	298	312	325	338	352	365	379	392	405	419	432	445	459	472	485	499	512	526	539	552	566	579	592	606	619	632

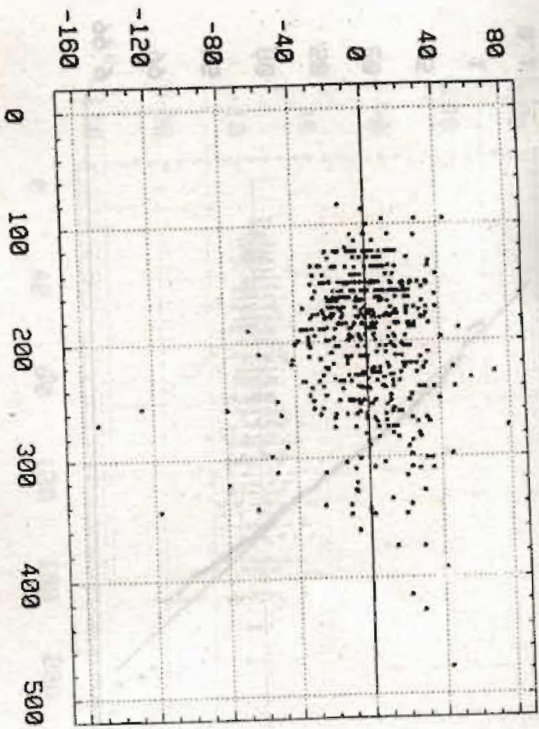
$$Y = 6/27226 + 0/84128 L.W$$

تاریف ۱۶ معادله

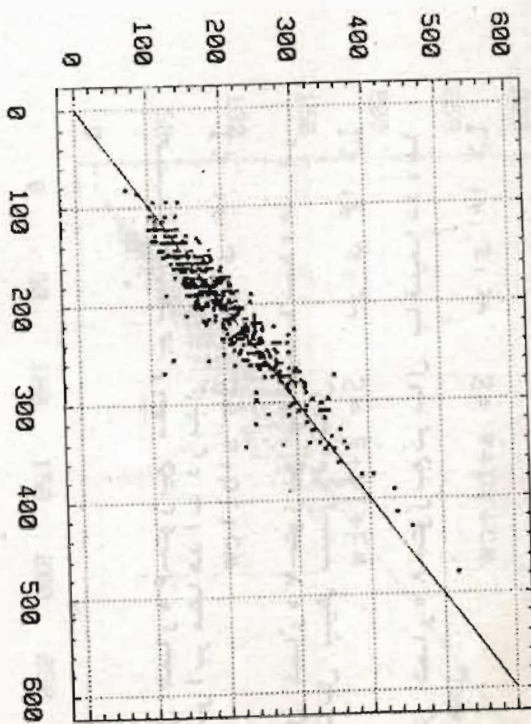
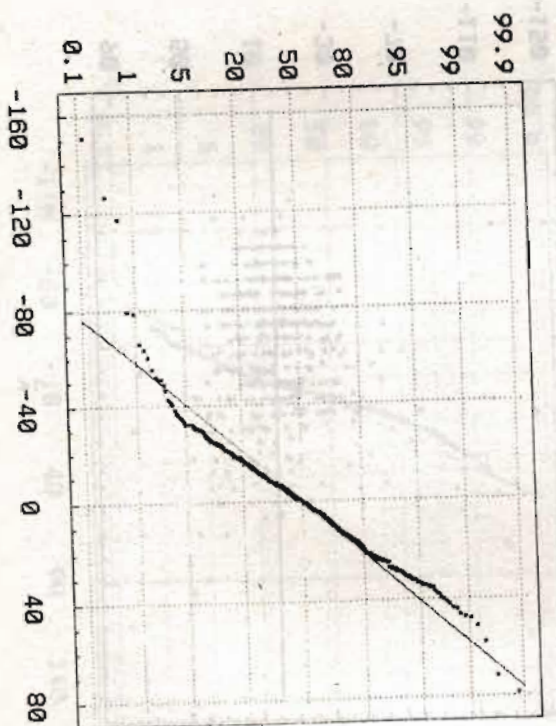
$$Y = -201/2558 + 12/209 L + 12/259 W$$

از ردیف ۱۷ به بعد

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	7	8	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	19	20	21
2	8	9	11	13	14	16	18	19	21	23	24	26	28	30	31	33	35	36
3	8	11	14	16	19	21	24	26	29	31	34	36	39	41	44	46	49	51
4	9	13	16	19	23	26	30	33	36	40	43	46	50	53	56	60	63	67
5	10	14	19	23	27	31	35	40	44	48	52	56	61	65	69	73	77	82
6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	62	67	72	77	82	87	92	97
7	12	18	24	30	35	41	47	53	59	65	71	77	83	88	94	100	106	112
8	13	19	26	33	40	46	53	60	67	73	80	87	93	100	107	114	120	127
9	14	21	29	36	44	51	59	67	74	82	89	97	104	112	120	127	135	142
10	14	23	31	40	48	56	65	73	82	90	99	107	115	124	132	141	149	157
11	15	24	34	43	52	62	71	80	89	99	108	117	126	136	145	154	163	173
12	16	26	36	46	56	67	77	87	97	107	117	127	137	147	157	168	178	188
13	17	28	39	50	61	72	83	93	104	115	126	137	148	159	170	181	192	203
14	18	30	41	53	65	77	88	100	112	124	136	147	159	171	183	194	206	218
15	19	31	44	56	69	82	94	107	120	132	145	157	170	183	195	208	221	233
16	19	33	46	60	73	87	100	114	127	141	154	168	181	194	208	221	235	248
17	23	36	49	63	76	89	103	116	129	143	156	170	183	196	210	223	236	250
18	35	48	62	75	88	102	115	128	142	155	169	182	195	209	222	235	249	262
19	47	61	74	87	101	114	128	141	154	168	181	194	208	221	234	248	261	274
20	60	73	87	100	113	127	140	153	167	180	193	207	220	233	247	260	274	287
21	72	86	99	112	126	139	152	166	179	192	206	219	233	246	259	273	286	299
22	85	98	111	125	138	151	165	178	191	205	218	232	245	258	272	285	298	312
23	97	110	124	137	150	164	177	191	204	217	231	244	257	271	284	297	311	324
24	109	123	136	149	163	176	190	203	216	230	243	256	270	283	296	310	323	337
25	122	135	149	162	175	189	202	215	229	242	255	269	282	295	309	322	336	349
26	134	148	161	174	188	201	214	228	241	254	268	281	295	308	321	335	348	361
27	147	160	173	187	200	213	227	240	254	267	280	294	307	320	334	347	360	374
28	159	172	186	199	212	226	239	253	266	279	293	306	319	333	346	359	373	386
29	171	185	198	212	225	238	252	265	278	292	305	318	332	345	358	372	385	399
30	184	197	211	224	237	251	264	277	291	304	317	331	344	358	371	384	398	411
31	196	210	223	236	250	263	276	290	303	317	330	343	357	370	383	397	410	423
32	209	222	235	249	262	275	289	302	316	329	342	356	369	382	396	409	422	436
33	221	234	248	261	275	288	301	315	328	341	355	368	381	395	408	421	435	448
34	234	247	260	274	287	300	314	327	340	354	367	380	394	407	421	434	447	461
35	246	259	273	286	299	313	326	339	353	366	380	393	406	420	433	446	460	473
36	258	272	285	298	312	325	338	352	365	379	392	405	419	432	445	459	472	485

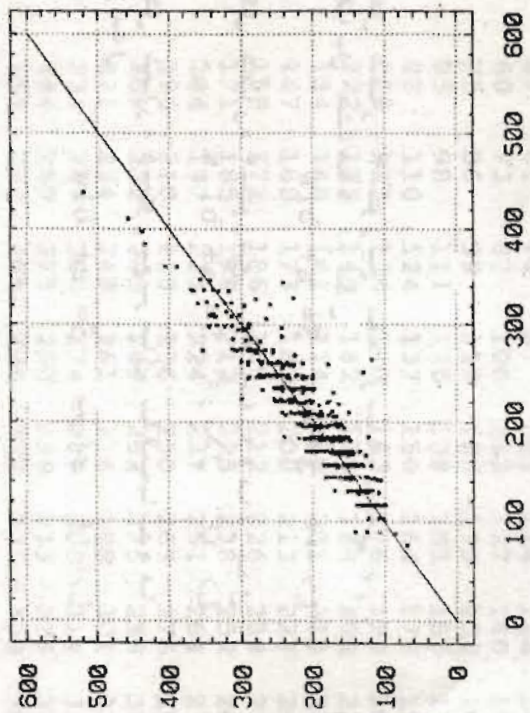


۱



۲

شکل شماره ۳- توزیع مقدر از پیش بینی در
مقابل میل مشاهده در مدل
 $S = a + bIw$
شکل شماره ۴- توزیع باقیمانده ها در مدل
 $S = a + bI.w$
شکل شماره ۵- توزیع نرمال باقیمانده ها
از مدل
 $S = a + bIw$



شکل شماره ۶-توزیع مقادیر پیش بینی در برابر مشاهدات در مدل

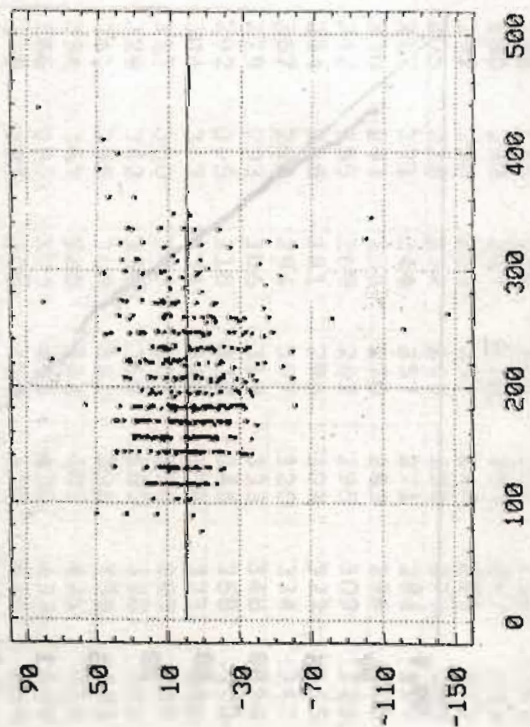
$L > 16$ برای $S = a + bI + cW$

شکل شماره ۷-توزیع باقیمانده‌ها در مقابل پیش بینی در مدل

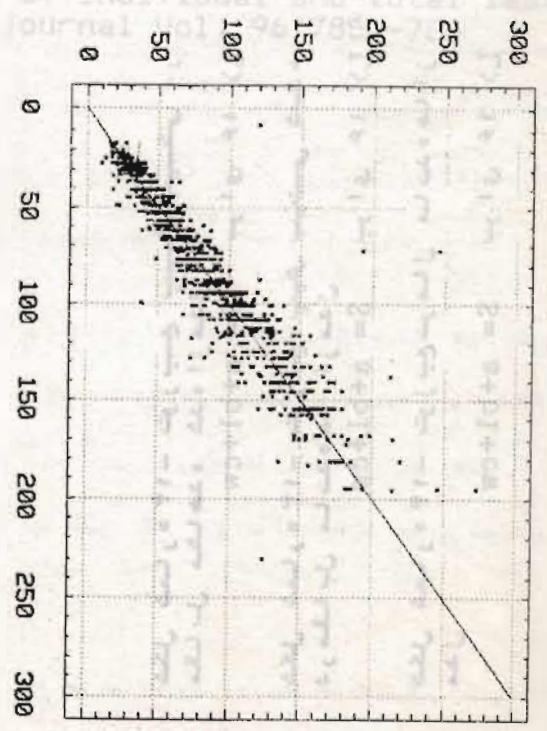
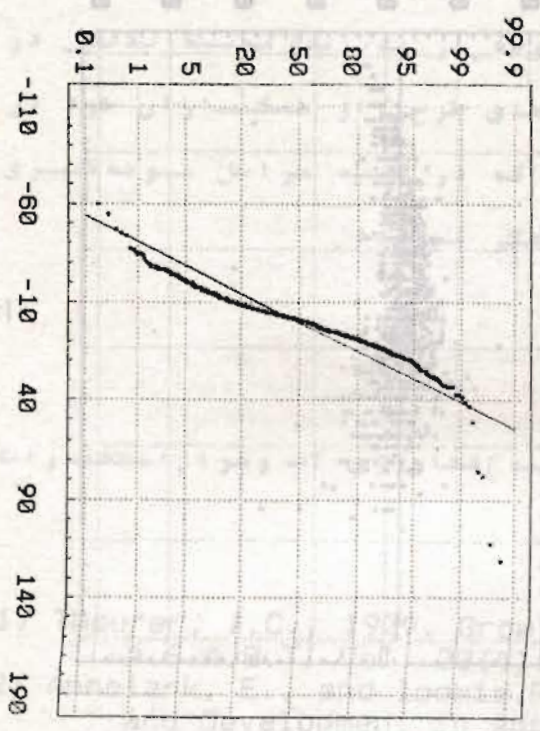
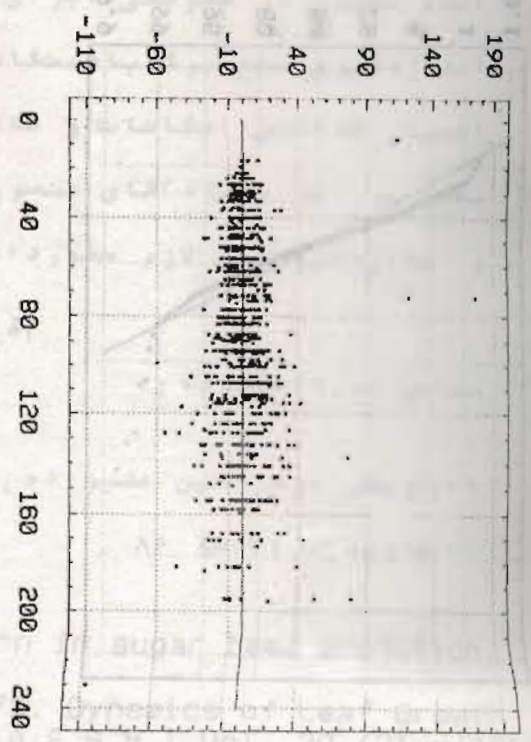
$L > 16$ برای $S = a + bI + cW$

شکل شماره ۸-توزیع نرمال باقیمانده‌ها در مدل

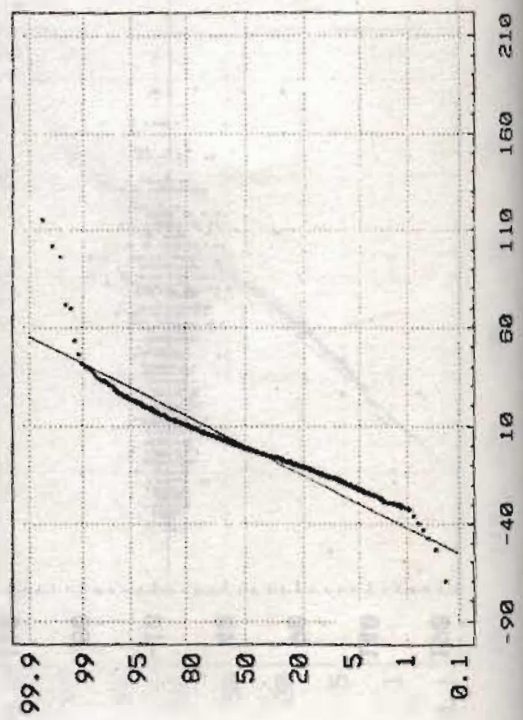
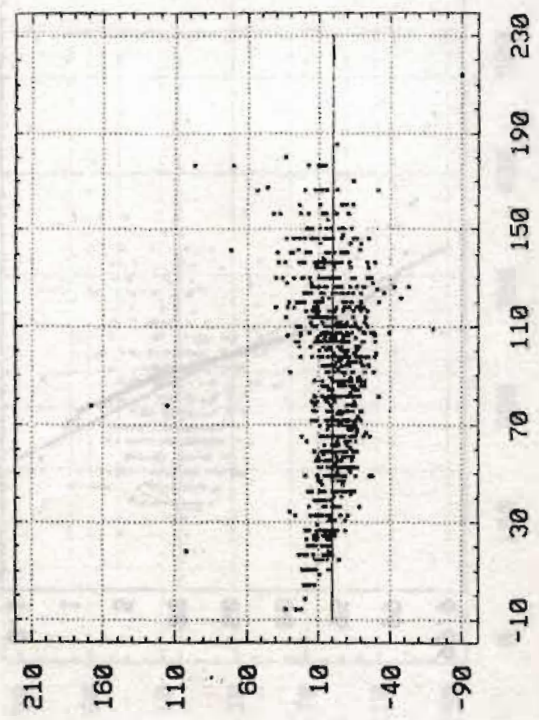
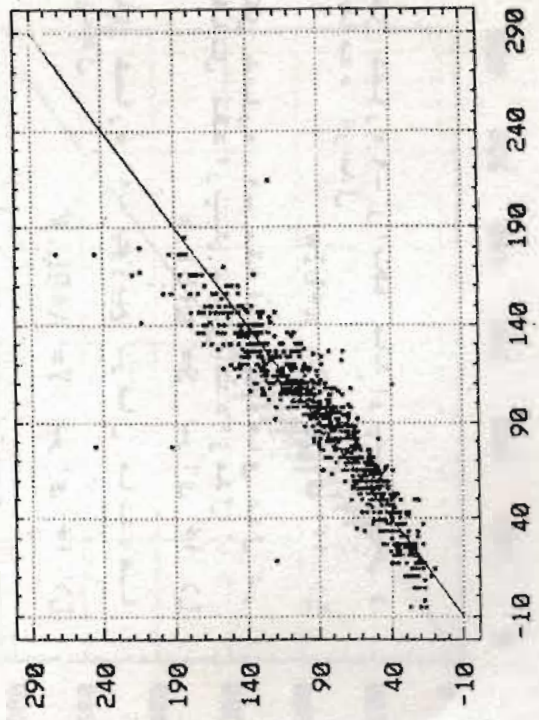
$L > 16$ برای $S = a + bI + cW$



0.1
-150 -110 -70 -30 10 50 90



شکل شماره ۹- رابطه مقدار آبپیش بینی و مقدار ازمدل
 $S = a + bI_w$
 شکل شماره ۱۰- مقدار ازسانده‌های مدل در مقابل مقدار آبپیش بینی کده ازمدل
 $S = a + bI_w$
 شکل شماره ۱۱- توزیع نرمال سانده‌ها
 $Y = A + B I_w$



شکل شماره ۱۲ - توزیع پیش بینی در مقابل مشاهده شده از مدل
 L > ۱۶ برای $S = a + bI + cW$

شکل شماره ۱۳ - توزیع پیش بینی شده در مقابل مانده‌ها از مدل
 L > ۱۶ برای $S = a + bI + cW$

شکل شماره ۱۴ - توزیع نرمال مانده‌ها از مدل
 L > ۱۶ برای $S = a + bI + cW$

سیاسکزاری:

بدینوسیله از راهنمایی‌های ارزنده آقای دکتر علی کاشانی، آقای دکتر اسلام مجیدی در چگونگی اجرای تحقیق، از آقای مهندس سبحانی در مورد اندازه‌گیری سطح برگ با دستگاه‌های مربوطه، از مدیریت موسسه بدلیل در اختیار گذاشتن امکانات و شامین نیازهای طرح و از همکاران خود در بخش بهزراعی بویژه آقای منصور شادمان که در کلیه مراحل نمونه‌گیری و اندازه‌گیریهای لازم حضور داشته‌اند تشکر می‌گردد.

منابع مورد استفاده:

۱- کوچکی عوض، امین علیزاده، ۱۳۶۸ (ترجمه) کشاورزی آب و هوا، انتشارات جاوید، ص ۷۱ تا ۸۶.

- 1) Theurer, I.C., 1979. Growth pattern in sugar beet production. A.S.A.B.T. Vol. 20(4): p -65
- 2) Annclark, E., and loomis, R.S., 1978. Dynamics of Leaf Growth and Development in sugar beet A.S.S.B.T Vol. 20 (2) p(101)
- 3) Cross, H.Z., 1991. Leaf expansion rate effects on yield and yield components in early maturing maize, Crop Science Vol. 31, 574
- 4) Sepaskhah, A.R., 1977. Estimation of individual and total leaf area of safflowers. Agronomy journal Vol. 96, 785-788

