

بررسی عوامل موثر بر عملکرد گندم در مزارع گندهکاران طرف قرار داد طرح محوری گندم در استان اصفهان

مجید کویاهی و غلامحسین آقایا

بترتیب دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و پژوهشگر بخش تحقیقات

اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

تاریخ وصول هشتم مهرماه ۱۳۷۱

### چکیده

هدف از این بررسی تعیین اثر عوامل تولید، برآورد مقدار بهینه و پتانسیل عملکرد گندم است. در این بررسی ۱۱۲۳ بهره‌بردار به روش نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک از بین گندهکاران طرف قرار داد طرح محوری گندم استان اصفهان انتخاب و از آنها در خصوص بکارگیری عوامل تولید پرسشنامه تهیه شد. با استفاده از تحلیل رگرسیون چند متغیره تابع عملکرد، روی عوامل تولید مثل مقدار و وارپته بذر، میزان کودهای فسفره و ازته مصرف شده برآزش<sup>۱</sup> گردید و برای تشخیص اثر عوامل کیفی مثل تناوب زراعی، محصول کشت شده قبل از گندم، تعداد دفعات آبیاری، وجود عوامل منفی و کاربرد علفکشها از متغیرهای مجازی استفاده شد. مقدار عملکرد، مصرف نهاده و بهره‌وری آن در شرایط بهینه و حداکثر عملکرد معین گردید. همچنین شهرستانهای استان از نظر تاثیر میزان مصرف نهاده با هم مقایسه شدند.

### مقدمه

لکن در سطوح بالاتر عملکرد (که کشاورزی استان اصفهان در این وضع قرار دارد) حساس‌تر و پیچیده‌تر بوده فقط در سایه بررسی و هدایت سیستماتیک تولیدکنندگان کشاورزی امکان پذیر است. نتایج این مطالعات می‌تواند راهنمای کلی برای زارعین و معیار مناسبی برای تخصیص منابع محدود در مناطق مختلف اقلیمی و جغرافیائی با روشهای متفاوت زراعی باشد. در ضمن این نتایج در ارزیابی توصیه‌های تحقیقاتی در شرایط زارع و فعالیتهای ترویجی ممکن است بکار گرفته شود و به عنوان پس‌خورند<sup>۲</sup> مناسبی

افزایش عملکرد نیازمند بررسیهای تحقیقاتی مطلوب و کاربرد مناسب یافته‌های آنها است که اولی توسط موسسات تحقیقاتی کشور دنبال می‌شود و دومی در اختیار تولیدکنندگان محصولات کشاورزی است. تعیین درجه بکارگیری موثر عوامل تولید و بازیاافت حاصل از اعمال روشهای توصیه شده نقش موثری در افزایش عملکرد و جهت‌دهی فعالیتهای تحقیقاتی کشور در کشف تکنولوژی کارآتر تولید دارد. افزایش عملکرد در قدمهای ابتدائی سهل‌تراست

برای سیستم تحقیقاتی کشور بکار رفته در جهت دهی فعالیتها و توصیه های آتی سیستم مذکور موثر باشد.

### مواد و روشها

به منظور بررسی عملکرد طرح گندم در استان اصفهان و عوامل موثر آن در سال زراعی ۷۰-۶۹ تعداد ۱۲۳ بهره‌بردار طرف قراوداد طرح محوری گندم با روش نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک مستدیر انتخاب گردیدند. از بهره‌برداران نمونه توسط آمارگران مجرب طرح و بررسیهای اداره کل کشاورزی استان اصفهان پرسشنامه‌هایی با ۲۰ سوال در مورد عملکرد گندم، نهاده های مصرف شده و سایر عوامل مرتبط با تولید گندم تهیه و تکمیل گردید.

تعداد نمونه‌های فوق در تمام شهرستانهای طرف قرارداد متناسب با وسعت سطح کشت گندمکاران انتخاب شدند و برای این انتخاب تصادفی سیستماتیک گندمکاران هر شهرستان برحسب دهستانهای محل کاشت و وارینه گندم کشت شده مرتب گردیدند و بنابراین پراکندگی نمونه‌ها و حجم نمونه از نسبت مناسبی برخوردار است و قضاوت در نتایج تحقیق علاوه بر فاصله داشتن از اثر منفی اریبی از سطح دقت مطلوبی نیز برخوردار است.

مقدار بذر و کود شیمیایی مصرف شده مستقیماً به صورت متغیرهای کمی بیان کننده<sup>۱</sup> در تحلیل بکار گرفته شدند و عوامل کیفی مرتبط با تولید مانند تناوب زراعی، محصول کشت شده قبل از گندم، نوع بذر مصرفی، کاربرد علفکشها، استفاده از کود حیوانی، وجود عوامل منفی، تعداد دفعات آبیاری جهت تشکیل

متغیرهای مجازی<sup>۲</sup> کدگذاری گردیدند.

جدول لازم بمنظور توصیف داده‌ها و ضرایب همبستگی ساده<sup>۳</sup> و همبستگی جزئی<sup>۴</sup> برای متغیرهای کمی و کیفی بیان کننده، مقدار عملکرد در هکتار و تعداد خوشه در متر مربع، برای تشخیص اجمالی رفتار عوامل موثر و راهنمایی در تنظیم مدل‌های رگرسیونی ارائه شدند، با توجه به مقایسه متغیرها و نظارات تئوریک مدل‌های رگرسیونی پیش بینی شد. سپس با انجام تبدیلات لازم به مدل‌های رگرسیون خطی تبدیل و با استفاده از روشهای رگرسیون مرحله‌ای چند-متغیره<sup>۵</sup> برآورد گردیدند.

توابع تعیین شده در تبیین اثرات بذر و سایر عوامل مرتبط بر عملکرد و تعداد خوشه به صورت سهمی<sup>۶</sup> و هموگرافیک<sup>۷</sup> (۶) و تابع مربوط به اثرات مصرف کود بوسیله توابع تولید متعالی<sup>۸</sup> (۵) مشخص و تأیید گردیدند. هالیدی و نلدر<sup>۹</sup> رابطه‌ای را بین تراکم پایه (تعداد بوته در واحد سطح) و عملکرد طرح کرده‌اند که برپایه توجه به این مطلب استوار است که در تراکم پائین، بوته‌ها محدودیت متقابل نسبت به هم ندارند و هر بوته بستگی به وجود محدودیت‌های حاصل از عوامل طبیعی می‌تواند تا اندازه حداکثر ممکن خویش رشد کند، نهایتاً مقدار متوسط تولید هر بوته  $Y_p$  در تراکم پائین ثابت خواهد بود.

با توجه به شکل ۱ که در آن عملکرد هر بوته  $Y_p$  و نیز عکس آن  $Y_p^{-1}$  روی محور عمودی و تراکم بوته روی محور افقی نشان داده شده است، وقتی که تراکم بوته در واحد سطح افزایش یافته و به آستانه  $K$  برسد رقابت بین بوته‌ها آغاز می‌شود.

این رقابت نه تنها در مورد مکان بلکه برای

1- Explanatory Variables      2- Dummy Variables      3- Sample Correlation Coefficient  
4- Partial Correlation Coefficient      5- Multiple Regression Analysis      6- Parabolic  
7- Hemographics      8- Transcendental      9- Holliday & Nelder

عمل کند و وابستگی عملکرد دانه به تراکم حالت مجانبی را تعقیب کند (۶) .

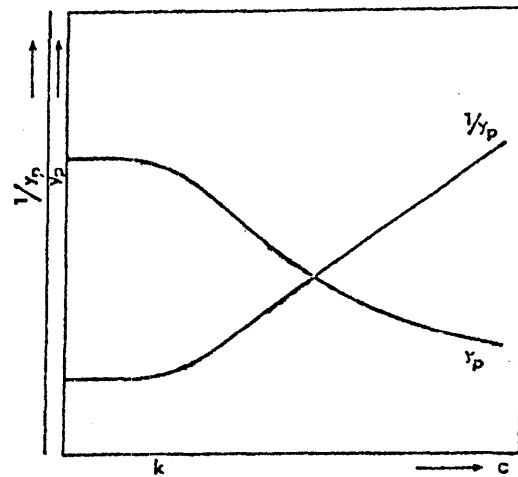
$$\lim_{x \rightarrow \infty} Y_a = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ABx}{B + Ax}$$

بنابراین با افزایش تعداد بوته در هکتار به عملکرد مجانبی نزدیک می شود و پس از حد معینی تغییر محسوسی در عملکرد نخواهد شد .

به دلیل عدم شمارش تعداد بوته ها در این بررسی و با توجه به رابطه مستقیم بین تعداد بوته و مقدار بذر (کیلوگرم در هکتار) از مقدار بذر مصرف شده (کیلوگرم در هکتار) به عنوان متغیر جانشین<sup>۱</sup> استفاده شده است و در این صورت عملکرد بازاء هر کیلوگرم بذر ( بجای عملکرد هر بوته ) در مقابل مقدار بذر مصرف شده در هکتار (بجای تعداد بوته) در نظر گرفته شده است .

برای تبدیل تابع عملکرد بازاء هر کیلوگرم بذر به صورت قابل برآورد با روش حداقل مربعات معمولی<sup>۲</sup> از تبدیل عکس<sup>۳</sup> استفاده شد . همچنین در بررسی تعداد خوشه در هکتار نیز مشابه بررسی عملکرد محصول تبدیل عکس و متغیر جانشین بکار برده شد .

در بررسی اثر سفر و ازت بر عملکرد با توجه به انتظارات تئوریک ( مشاهده بازدهی صعودی، بازدهی نزولی، عملکرد ماکزیمم و سپس بازدهی منفی ) تابع تولید متعالی مناسب تشخیص داده شد و با بررسی های بعدی از نظر نیکوئی برازش مورد تأیید قرار گرفت . در این صورت تابع  $Y = a p^{b1} \cdot e^{b2p} \cdot N^{c1} \cdot e^{c2N}$  برای برآورد اثر سفر و ازت مد نظر گرفته شد که با تبدیل لگاریتمی قابل برآورد با روش حداقل مربعات



شکل ۱- نمایش رابطه عملکرد بوته و تعداد بوته

نور، آب و مواد غذایی و CO<sub>2</sub> نیز وجود دارد . بالاتر از مقدار K کاهش قطعی در اندازه تولید هر بوته مشاهده می شود وقتی که  $Y_p^{-1}$  در مقابل تراکم بوته رسم می شود یک رابطه خطی را می توان بدست آورد :

$$Y_p^{-1} = a + bx \quad \text{یا} \quad Y_p = (a + bx)^{-1}$$

در نتیجه تولید کل در واحد سطح برابر است با :

$$Y_a = Y_p \cdot x = x(a + bx)^{-1}$$

با قراردادن  $A = -\frac{1}{a}$  و  $B = -\frac{1}{b}$  مشخص می شود که :

$$Y_a = \frac{ABx}{B + Ax}$$

که در آن :

$Y_a$  : عملکرد در واحد سطح

A : ضریب افزایش عملکرد در مجاورت (حد) تراکم

پائین بوته ها

B : حداکثر عملکرد در مجاورت (حد) تراکم بالای

بوته ها

x : تعداد بوته در واحد سطح

عملکرد دانه به صورت سهمی با تراکم بوته مرتبط است . با افزایش تعداد بوته، ممکن است فرآیند خودتنظیم

معمولی می‌گردد.

وجودناهمسانی‌های واریانسها<sup>۲</sup> با استفاده از روش پارک<sup>۳</sup> تشخیص داده شد (۴) و به کمک روش تبدیل داده‌ها<sup>۴</sup> اصلاح گردید (۷۴). رگرسیونهای اصلاح شده با تغییرات جزئی در ضرایب و افزایش دقت برآورد در وضعیت مطلوبتری قرار گرفتند. ضرایب متغیرهای بیان‌کننده سطح معنی‌داری آن در هر یک از توابع برآورد شده به تفکیک در جداول ۱، ۲، ۳ و ۴ درج گردیده است.

در هر سه قسمت بررسی تعداد خوشه و عملکرد در مقابل میزان بذر و کود شیمیائی عوامل کیفی مرتبط با توجه به انتظارات تئوریک در تاثیر متقابل به مدلهای فوق اضافه شد. سپس باروش رگرسیون مرحله‌ای و چندمتغیره باروش حداقل مربعات معمولی برآورد گردید. رگرسیونها از نظر دقت مناسب در برآورد سطح معنی‌داری بودن در وضعیت مطلوبی قرار دارند.

نتایج

رفتار جملات اختلال<sup>۱</sup> در رگرسیونهای مذکور بررسی

۱- تابع تعداد خوشه در متر مربع (E)

جدول ۱- مقدار وسط معنی‌داری ضرائب متغیرهای بکاررفته در تابع تعداد خوشه (E)  $E = S / \sum (\alpha_i \cdot x_i)$

$x_i$	نام متغیر	$\alpha_i$	آماره t	سطح معنی‌دار	توضیح
$x_1$	عرض از مبدا	۰/۰۲۱۲۳	۰/۵	۰/۶	
$x_2$	S	۰/۰۰۱۹۳	۱۲/۱۴	-/۰۰۰۰	مقدار بذر مصرف شده (Kg/ha)
$x_3$	VAR3	-۰/۱۰۰۴۵	-۴/۰۱	۰/۰۰۰۱	واریته قدس
$x_4$	HRBC.VAR2	-۰/۲۰۴۷۴	-۲/۱۹	۰/۰۳	اثر متقابل مصرف علفکش در کندم روشن
$x_5$	HRBC.VAR2.S	۰/۰۰۰۹۵	۲/۶۳	۰/۰۰۹	اثر متقابل مصرف علفکش در کندم روشن و مقدار بذر مصرف شده
$x_6$	WPI3.S	۰/۰۰۰۲۵	۴/۳۶	۰/۰۰۰۰	تعداد دفعات آبیاری (تعداد کم) جانشین متغیر آب زیادتیر در هر آبیاری

(R<sup>2</sup> = 55% F = 66 df = 5, 273)

۲- تابع عملکرد در هکتار (FS) در مقابل میزان بذر مصرف شده

جدول ۲- مقدار و سطح معنی‌داری ضرائب متغیرهای بکاررفته در تابع عملکرد (FS)  $FS = S / (\sum \beta_i K_i)$

$K_i$	نام متغیر	$\beta_i$	آماره t	سطح معنی‌دار	توضیح
$K_1$	عرض از مبدا	۰/۰۰۴۹۸	۱/۵۱	۰/۱۳۰۰	
$K_2$	S	۰/۰۰۰۲۲۵	۱۷/۶	۰/۰۰۰۰	مقدار بذر مصرف شده (Kg/ha)
$K_3$	VAR3	-۰/۰۲۶۵۸	-۱۶/۶	۰/۰۰۰۰	واریته قدس
$K_4$	HRBC.Var2.S	-۰/۰۰۰۰۳۶	-۶/۸	۰/۰۰۰۰	اثر متقابل علفکش کندم روشن و مقدار بذر مصرف شده
$K_5$	NEGF.VAR2	۰/۰۶۳۲۲	۳/۸	۰/۰۰۰۱	اثر متقابل وجود عوامل منفی در کندم روشن
$K_6$	NEGF.VAR2.S	۰/۰۰۰۱۱	-۲	۰/۰۴۶	اثر متقابل وجود عوامل منفی در کندم روشن و مقدار بذر مصرف شده

(R<sup>2</sup> = 59% F = 185 df = 5, 648)

جدول ۳- تابع عملکرد در هکتار ( FNP ) در مقابل میزان کودهای شیمیائی مصرف شده

$$\text{Log}(FNP) = \sum (\gamma_i q_i)$$

نام متغیر	$\gamma_i$	t	سطح معنی‌دار	توضیح	$q_i$
Log P	۱/۰۲۹	۷/۹۹	۰/۰۰۰۰	لگاریتم مقدار P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> مصرف شده (Kg/ha)	$q_1$
P	-۰/۰۰۶	-۷/۵۶	۰/۰۰۰۰	مقدار P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> مصرف شده (Kg/ha)	$q_2$
LogN	۰/۹۵۹	۷/۹	۰/۰۰۰۰	لگاریتم مقدار ازت مصرف شده (Kg/ha)	$q_3$
N	-۰/۰۰۴۳	-۷/۲	۰/۰۰۰۰	مقدار ازت مصرف شده (Kg/ha)	$q_4$
VAR3 . LogN	۰/۱۱۷۷	۲۳/۳	۰/۰۰۰۰	اثر متقابل مقدار ازت در گندم قدس	$q_5$
HRBC . VAR2 . N	۰/۰۰۰۵	۴/۹	۰/۰۰۰۰	اثر متقابل استفاده از علفکش و مقدار ازت گندم روشن	$q_6$
NEGF . VAR2 . LogN	-۰/۰۶۵۸	-۶/۵	۰/۰۰۰۰	اثر متقابل وجود عوامل منفی و مقدار ازت در گندم روشن	$q_7$
RT4 . LogP	۰/۰۴۹	۳/۶	۰/۰۰۰۳	اثر متقابل مصرف فسفر در تناوب چهارم	$q_8$
RT4 . N	-۰/۰۰۰۷	-۲	۰/۰۴۷	اثر متقابل مصرف ازت در تناوب چهارم	$q_9$
FC3 . N	-۰/۰۰۰۴	-۳/۱	۰/۰۰۱۹	اثر متقابل مصرف ازت در کشت گندم بعد از لگوم	$q_{10}$
MANR . LogP	۰/۰۹۸	۴/۴	۰/۰۰۰۰	اثر متقابل مصرف فسفر و کود حیوانی	$q_{11}$
MANR . N	-۰/۰۰۱۹۶	-۳/۵	۰/۰۰۰۵	اثر متقابل مصرف ازت و کود حیوانی	$q_{12}$

(R<sup>2</sup> = 0.999 F= 73209 df= 12.642)

که در آن :

Y : عملکرد در واحد سطح ( کیلوگرم در هکتار )  
 $\hat{F}_S$  : مقادیر برآورد شده بوسیله تابع عملکرد روی مقدار بذر و عوامل مرتبط  
 $\hat{F}_{NP}$  : مقادیر برآورد شده بوسیله تابع عملکرد روی مقدار بذر و عوامل مرتبط  
 WN2 : متغیر مصنوعی به تعداد دفعات آبیاری متوسط با توجه به رگرسیونهای برازش شده توابع تعداد خوشه و عملکرد در مورد بعضی شرایط ذکر شده در وجود عوامل کیفی به شرح زیر است :

نهایتاً " برای تعیین اثرات همزمان بذر و کودهای شیمیائی به دلیل اینکه توابع مذکور رفتار متفاوتی دارند از روش متغیرهای ابزاری<sup>۱</sup> برای تعیین اثر آنها استفاده شد در این حالت مقادیر پیش بینی شده مربوط به تابع بذر و کود به عنوان متغیرهای بیان کننده به همراه متغیرهای مصنوعی مربوط به تعداد دفعات آبیاری ، کشت قبل از گندم، تناوب زراعی، کود حیوانی، استفاده از علفکشها و واریته بذر مصرفی برای توضیح مقدار عملکرد بکار برده شدند و رابطه زیر بدست آمد :

$$Y = 0.87\hat{F}_S + 0.16\hat{F}_{NP} + 248 \text{ WN2}$$

(17.3) (3.3) (2.8)  
 (R<sup>2</sup>=16%, F=5510, df= 3, 651)

1- Instrumental Variables

$$Y = 0.87 \frac{S}{L_4 + L_5 \cdot S} + 0.163(P^{L_6} \cdot e^{L_7 P} \cdot N^{L_8} \cdot e^{L_9 N}) + 284 WN^2$$

جدول ۴- مقدار پارامترهای تابع نهائی عملکرد در شرایط مختلف تعیین شده

+	نام متغیر	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>	L <sub>8</sub>	L <sub>9</sub>
۱	گندم روشن	۲۵۰۰۰	۵۰۰	۵۰	-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۰۲۳۶	۱/۰۳	-۰/۰۰۶	۰/۹۵۸	-۰/۰۰۴۲
۲	گندم قدس	۱	-۰/۰۸	-۰/۰۰۲	-۰/۰۱۱۶	۰/۰۰۰۲۳	۱/۰۳	-۰/۰۰۶	۱/۰۷۶	-۰/۰۰۴۲
۳	گندم روشن و وجود عوامل منفی	-	-	-	۰/۰۱۸۱۲	۰/۰۰۰۱۷	۱/۰۳	-۰/۰۰۶	۰/۸۹۲	-۰/۰۰۴۲
۴	گندم روشن همراه با شرایط مطلوب	۱۹۲۸	-۳۵۷	۵/۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰۱۹	۱/۱۷۸	-۰/۰۰۶	۰/۹۵۸	-۰/۰۰۶۴
۵	گندم قدس همراه با شرایط مطلوب	۱	۰/۰۸	۰/۰۰۲۲	-۰/۰۲۷۶	-۰/۰۰۰۲۳۶	۱/۱۷۸	-۰/۰۰۶	۱/۰۷۶	-۰/۰۰۱۹

تعدادی از توابع با فرض ثابت بودن برخی شرایط برای درك بهتر مطابق شکل‌های ۲ تا ۵ ترسیم گردیده است. با توجه به توابع بدست آمده مقادیر مجانبی (حدتابع) در مولفه، بذر به عنوان ماکزیمم عملکرد است و در مورد کودهای شیمیائی، با برابر صفر قرار دادن مشتق جزئی تابع<sup>۱</sup> نسبت به فسفر و ازت پس از حصول اطمینان در برقراری شرط ثانی در تعیین مقدار ماکزیمم، میزان مصرف در ماکزیمم عملکرد و نیز با قرار دادن مقادیر بدست آمده در خود تابع حداکثر عملکرد بدست می‌آید.

در مورد بدست آوردن نقاط بهینه عملکرد از تساوی قیمت نهاده = ارزش تولید نهائی نهاده خواهیم داشت:

$$\frac{\partial Y}{\partial X} = \frac{\text{قیمت يك كيلوگرم نهاده}}{\text{قیمت يك كيلوگرم گندم}}$$

که با قرار دادن مقدار بذر (S)، فسفر (P) و ازت (N) بجای X و حل معادلات بدست آمده مقادیر مصرف بهینه نهاده و عملکرد بهینه بدست می‌آید. مقدار بذر باحل يك معادله منفرد و مقادیر P و N در نقطه بهینه

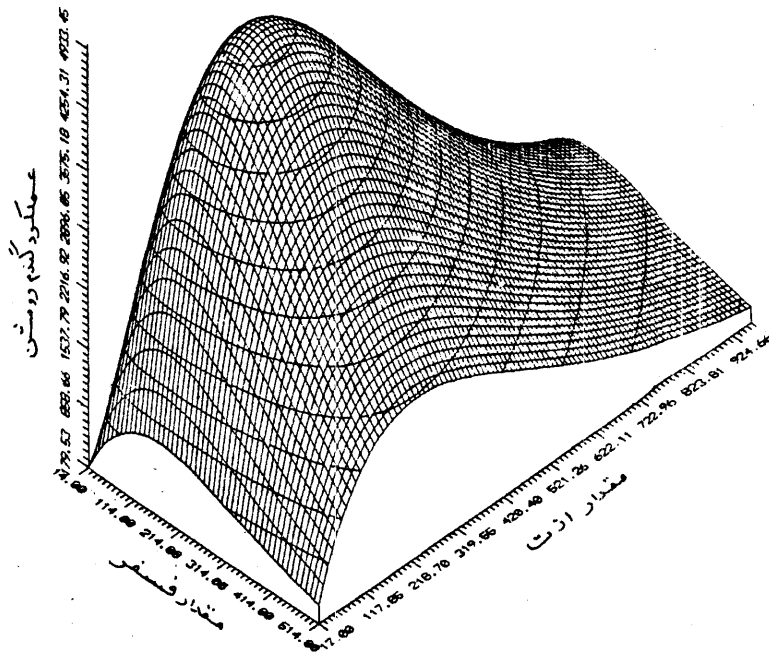
بوسیله حل دستگاه دو معادله دو مجهولی به صورت همزمان بدست می‌آید (این مقادیر یکی از مجموعه مقادیر روی منحنی های هم مقدار<sup>۲</sup> در سطح معینی از تولید است).

مجموعه جوابهای مربوط به اپتیمم تولید با توجه به شرط برابری نرخ نهائی، جانشینی فنی تولید با نسبت قیمت نهاده ها (  $\frac{\partial Y/\partial P}{\partial Y/\partial N} = rP/rN$  ) از رابطه:

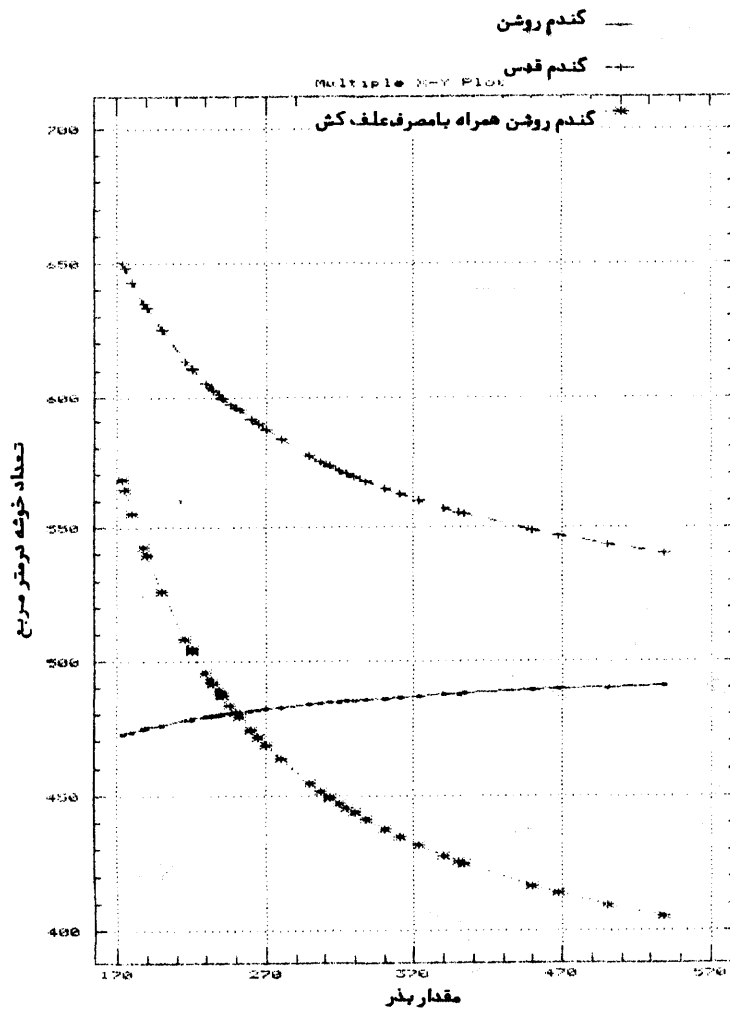
$$\frac{N(L_6 + L_7 P)}{P(L_8 + L_9 N)} = 1.083$$

با در نظر گرفتن قیمت‌های بازار جهانی نهاده ها بدست می‌آید. پس از تعیین مقادیر مصرف در شرایط ماکزیمم، بهینه و سایر شرایط مورد مقایسه، مقدار بهره‌وری هر نهاده از تقسیم عملکرد مربوط به مصرف نهاده و عملکرد متناسب به مقدار نهاده مصرف شده بدست آمد که مورد مقایسه قرار گرفت.

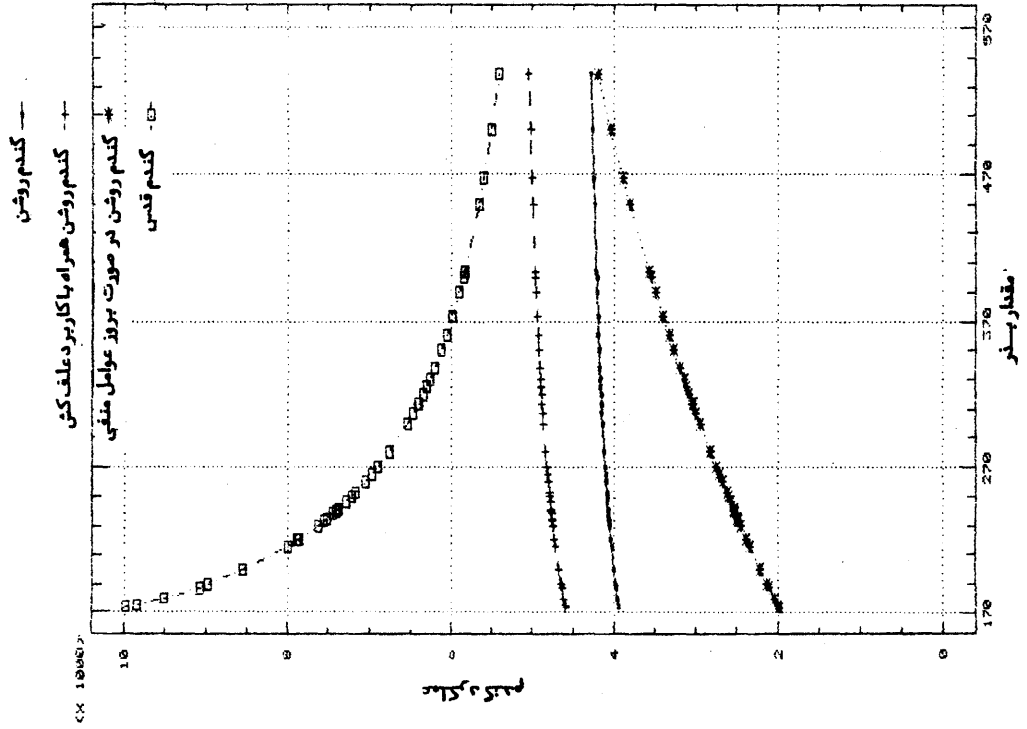
مقادیر بهینه مصرف با توجه به نسبت قیمت‌های کود شیمیائی و گندم بدون در نظر گرفتن کرایه حمل (در بازار جهانی و در داخل) مورد مقایسه قرار گرفت و برای هر حالت عملکرد بهینه بدست آمد.



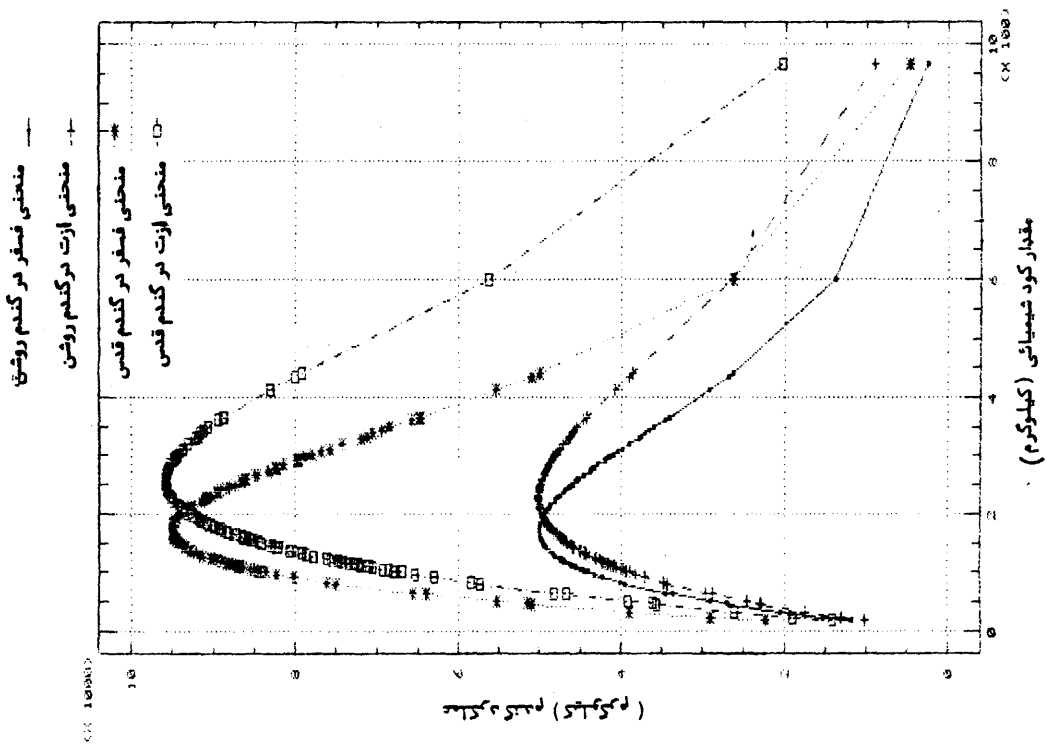
شکل ۲- نمایش تابع عملکرد گندم روشن در مقابل مقدار فسفر و ازن مصرف شده در هکتار



شکل ۳- نمایش رابطه تعداد خوشه (در متر مربع) و مقدار بذر در هکتار - گندم روشن - گندم قدس و گندم روشن همراه با مصرف علفکش .



شکل ۴- نمایش رابطه عملکرد گندم و مقدار بسفر مصرف شده در هکتار (KG) در گندم روشن با شرایط مختلف و گندم قدس .



شکل ۵- نمایش رابطه عملکرد گندم روشن و قدس و مقدار فسفر و ازت مصرف شده در هکتار



اثر میزان فسفر در افزایش عملکرد شهرستانها (در جمع) کمتر از شهرستان اصفهان است. لکن در شهرستان شهرضا میزان فسفر برای رسیدن به حداکثر عملکرد ۱۳۶ کیلوگرم با اثر مثبت شدیدتری قرار دارد. تابع عملکرد نسبت به فسفر در شهرستان سمیرم سهمی نزولی و در گلپایگان سهمی صعودی است. برای رسیدن به حداکثر عملکرد مصرف ازت در شهرستانهای اردستان، زرین شهر، سمیرم و فلاورجان گلپایگان بترتیب ۱۹۰، ۱۵۱، ۱۳۱، ۱۸۵ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شده است.

### بحث

در تراکم پائین بوته ها (مصرف بذر کم) تعداد خوشه در واحد سطح در صورت استفاده از علفکشها ۲۰٪ بیش از شرایط عدم استفاده است. این افزایش را می توان به دلیل ایجاد محدودیت در رشد علفهای هرز و افزایش قدرت برتری بوته های گندم دانست. ولی شدت بیشتر مکانیزم کاهش دهنده تعداد خوشه بازا، هر کیلوگرم بذر در مقابل افزایش میزان بذر (که منجر به روند نزولی منحنی تعداد خوشه نسبت به میزان بذر در شرایط مصرف علفکشها می گردد) دلیل وجود رقابت شدید در زمان وجود تعداد بیشتر بوته است. تعداد خوشه در واحد سطح وقتی که تعداد دفعات آبیاری کم است (میزان آب در هر آبیاری بیشتر است) نسبت به بقیه شرایط کمتر است، این کاهش تعداد خوشه در واحد سطح ممکن است به دلیل ایجاد استرس در هنگام ظهور جوانه گندم تحت تاثیرات

میزان مصرف نهاده ها و میزان عملکرد و بهره وری نهاده در شرایط ماکزیمم و بهینه و نیز توصیه های تحقیقاتی محاسبه شده در جدول ۵ با هم مقایسه گردیده اند.

استفاده از علفکش منجر به افزایش مقدار بهینه مصرف ازت به میزان ۱۴٪ می گردد و استفاده از تناوب چهارم به میزان ۵٪ مقدار بهینه مصرف فسفر را بیشتر می کند و در این صورت هر دو به مقدار موثری خصوصا "استفاده از علفکش در افزایش عملکرد در واحد سطح موثر است".

اگر اثر خالص عوامل کیفی را در افزایش محصول بدست آوریم این مقدار برای استفاده از علفکش ۱۰٪ عملکرد در روشن، برای تناوب چهارم ۶٪ و برای استفاده از کود حیوانی ۸٪ و در مورد تعداد دفعات آبیاری مناسب ۴٪ عملکرد است.

مصرف کود حیوانی منجر به کاهش مصرف بهینه ازت و افزایش مصرف بهینه فسفر و در نتیجه افزایش عملکرد به میزان ۹٪ می گردد.

استفاده از علفکشها روی گندم قدس اثر معنی داری ندارد این امر ممکن است به دلیل وجود تراکم بوته در قدس باشد خصوصا "چون اثر علفکشها در گندم روشن منجر به افزایش شدید تعداد خوشه گردید، بنابراین در تراکم زیادتر بذر (گندم قدس) علفکشها احتمالا "تاثیر معنی داری در تغییر شدت تفویق گندم نسبت به علفهای هرز نداشته است".

پس از آن تابع تولید متعالی برای تعیین و مقایسه اثرات کود برای سایر شهرستانها برآزش و مورد مقایسه قرار گرفت.

۱- مقادیر ماکزیمم برای این محاسبه گردیده اند که اگر دولت در اثر مشکلات خارجی بخواهد که حداکثر گندم در داخل

کشور تولید شود مقدار ممکن، معلوم باشد.

جدول ۵- مقایسه اثر کودهای شیمیایی و عوامل مرتبط با آن بر عملکرد گندم

نوع کود	N	P	عملکرد		مقایسه عوامل			تفاوت
			عملکرد در ماکزیمم	عملکرد در ماکزیمم	نسبت	نسبت	نسبت	
توسیع تطبیقات	۱۲۰	۹۰	۳۴۷۳	۵۹۹	۱۵٪	۱۹۰	۱۹۰	۳۸۰
گندم روشن	۱۷۱	۱۷۱	۵۳۱۵	۸۵۰	۱۸٪	۲۵۰	۲۴۰	۷۱۰
عملکرد ۱	۱۱۵	۱۱۵	۴۵۸۳	۷۷۷	۱۸٪	۲۴۰	۲۵۵	۴۹۵
اپتیمم ۲	۱۳۶	۲۰۰	۵۰۶۷	۸۳۶	۱۹٪	۲۸۰	۲۳۵	۶۰۵
توسیع تطبیقات	۱۳۵	۹۰	۶۶۷۳	۱۰۸۸	۱۲٪	۱۹۰	۲۲۰	۴۱۰
گندم قدس	۱۷۱	۱۷۱	۹۵۳۱	۱۵۵۲	۱۵٪	۳۵۰	۳۲۰	۷۷۰
عملکرد ۱	۱۳۵	۲۰۰	۸۹۸۶	۱۴۶۵	۱۳٪	۲۸۰	۳۳۵	۶۰۵
اپتیمم ۲	۱۵۵	۲۲۰	۹۳۶۰	۱۵۳۶	۱۴٪	۳۲۰	۳۵۰	۶۷۰
توسیع تطبیقات	۱۲۰	۹۰	۳۷۷۹	۶۱۶	۱۳٪	۱۹۰	۱۹۰	۳۸۰
گندم روشن	۱۷۱	۱۷۱	۵۶۲۵	۹۱۷	۱۷٪	۳۵۰	۳۳۵	۷۷۵
همراه با کاربرد	۱۱۶	۱۱۶	۴۸۶۲	۷۹۴	۱۶٪	۲۴۰	۲۷۵	۵۱۵
عملکرد ۱	۱۳۶	۲۰۰	۵۳۳۳	۸۶۸	۱۷٪	۲۸۰	۳۳۵	۶۰۵
اپتیمم ۲	۱۳۶	۲۰۰	۵۳۳۳	۸۶۸	۱۷٪	۲۸۰	۳۳۵	۶۰۵
توسیع تطبیقات	۱۲۰	۹۰	۴۳۳۳	۷۰۴	۱۵٪	۱۹۰	۱۹۰	۳۸۰
گندم روشن	۱۸۰	۱۸۰	۶۱۳۳	۹۹۸	۱۸٪	۳۷۵	۳۳۵	۷۰۰
همراه با	۱۳۳	۱۳۳	۵۶۲۰	۹۱۶	۱۸٪	۲۷۵	۲۴۰	۵۱۵
توسیع تطبیقات	۱۴۰	۱۴۰	۵۷۷۷	۹۲۲	۱۹٪	۳۹۰	۲۶۰	۵۵۰
اپتیمم ۲	۱۴۰	۱۴۰	۵۷۷۷	۹۲۲	۱۹٪	۳۹۰	۲۶۰	۵۵۰

(۱) بانوج به قیمت‌های بازار جهانی کود شیمیایی و گندم

(۲) بانوج به قیمت‌های موجود کود شیمیایی و گندم

اعداد جدول بانوج به محاسبات صورت گرفته از مدل‌های رگرسیونی است که فیلد توضیح داده شده اند.

جدول ۶- مقایسه اثر بذرو عوامل مرتبط با آن بر عملکرد گندم ( ادامه جدول ۵)

SEED	تعداد خوشه در متر مربع	مولفه عوامل مرتبط با بذر		عملکرد جمع مولفه عوامل	توصیه تحقیقات	
		عملکرد	درصد عملکرد			
۱۷۰	۴۷۲	۳۴۲۰	%۷۹	۲۳۰۳	توصیه تحقیقات	
مصرف زیاد	۵۰۰	۳۸۶۷	%۷۷	۵۰۰۰	عملکرد ماکزیمم	گندم روشن
۲۱۰	۴۷۹	۳۴۹۷	%۷۷	۴۵۴۸	عملکرد ۱	
		۳۴۹۷	%۷۶	۴۶۰۷	اپتیمم ۲	
۱۸۰	۶۴۳	۸۲۸۵	%۸۶	۹۶۵۷	توصیه تحقیقات	
۱۷۰	۶۵۴	۸۸۸۳	%۸۳	۱۰۷۲۰	عملکرد ماکزیمم	گندم قدس
۱۷۰	۶۵۴	۸۸۸۳	%۸۳	۱۰۶۳۲	عملکرد ۱	
۱۷۰	۶۵۴	۸۸۸۳	%۸۳	۱۰۶۹۳	اپتیمم ۲	
۱۷۰	۵۸۲	۳۹۸۳	%۸۲	۲۸۸۳	توصیه تحقیقات	
مصرف زیاد	۳۹۰	۴۶۰۳	%۷۹	۵۸۰۴	عملکرد ماکزیمم	گندم روشن همراهِ با کاربرد علف کش
۲۵۰	۴۸۵	۴۱۶۳	%۷۹	۵۲۴۱	عملکرد ۱	
		۴۱۶۳	%۷۸	۵۳۱۵	اپتیمم ۲	
۱۷۰	۵۸۲	۳۹۸۳	%۸۰	۴۹۷۱	توصیه تحقیقات	گندم روشن همراهِ با شناساب چهارم و کاربرد علف کش
مصرف زیاد	۳۹۰	۴۶۰۳	%۷۸	۵۸۸۵	عملکرد ماکزیمم	
۲۵۰	۴۸۵	۴۱۶۳	%۷۸	۵۳۶۲	عملکرد ۱	
		۴۱۶۳	%۷۷	۵۳۸۹	اپتیمم ۲	

اعداد جدول با توجه به محاسبات صورت گرفته از مدل‌های رگرسیونی است که قبلاً توضیح داده شده‌اند.

منفی مربوط به زیاد بودن میزان آب هر آبیاری باشد، در حالیکه خوشه با میزان آب بیشتر در هر آبیاری وزن بیشتری دارد. در این شرایط اگر بتوان آبیاری را به نحوی کنترل کرد که میزان آب آبیاری در هنگام کاشت کمتر و در زمان بعد از تشکیل خوشه بیشتر باشد، عملکرد بیشتری ایجاد می‌کند در غیر این صورت تعداد متوسط دفعات آبیاری در افزایش عملکرد مناسبتر است.

تعداد خوشه و عملکرد گندم روشن رفتار مورد انتظار سهمی گون لکن با شیب ملایمتر را دارد، ولی در مورد گندم قدس روند نزولی شدید عملکرد در مقابل میزان مصرف بذر وجود دارد که این امر ممکن است به یکی از دلایل زیر باشد:

۱- میزان مصرف بذر مورد نیاز در قدس به دلیل ایجاد تراکم و رقابت شدیدتر بین بوته‌ها کمتر از میزان توصیه شده است.

۲- عامل سومی با رابطه مثبت با افزایش مصرف میزان بذر و رابطه منفی با عملکرد گندم قدس وجود دارد که در بررسی دیده نشده است.

۳- عامل سوم که از هر دو عامل فوق محتمل تر است کمبود در تامین نیاز غذایی قدس نسبت به روشن به دلیل وجود عملکرد بالاتر گندم قدس است در این صورت ممکن است به این نتیجه برسیم که مثلاً "در گندم قدس به دلیل برداشت بیشتر مواد غذایی از خاک (در نتیجه عملکرد بالاتر) نیاز خاک به مواد غذایی مانند پتاس یا بعضی میکروالمنت‌ها (سایر نیازهای ممکن) بیشتر و نتیجتاً "میزان بیشتری از این مواد می‌بایستی در اختیار گیاه قرار گیرد. تعداد خوشه در گندم روشن نیز در شرایط

استفاده از علفکشها، نسبت به عدم مصرف علفکش هم به میزان قابل توجهی بالاتر است و هم تابع آن در صورت افزایش میزان مصرف بذر روند نزولی مشابه رفتار قدس می‌باید که فرض سوم (کمبود بعضی از عناصر غذایی) را تقویت می‌نماید. گندمکارانی که با عوامل منفی مواجه گردیدند با کاهش عملکرد تا حدود ۳۰٪ مواجه شده‌اند، لکن در شرایط بروز عوامل منفی با افزایش میزان مصرف بذر اثر منفی آن عوامل کاهش یافته است.

ضمناً "زارعینی که با عوامل منفی مواجه شدند مقدار بیشتری بذر نیز مصرف کرده‌اند و با توجه به نقشی که این افزایش مصرف در کاهش عوامل منفی دارد اگر بتوان آن را به عنوان پیش بینی زارع و واکنش وی نسبت به عوامل منفی دانست در این صورت حداقل می‌توان بوسیله فعالیتهای موثر دیگر نیز از کاهش تولید (مربوط به عوامل منفی) جلوگیری کرد. مثلاً" با توجه به اینکه عوامل منفی از نوع بادزدگی و گرمزدگی بوده‌اند حداقل مصرف پتاس در این اراضی جهت کاهش ورس و مقابله با خشکی می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.

در صورتی که بتوان در بررسیهای آتی برای نمونه‌های تحت بررسی تجزیه خاک و آب تهیه کرد، می‌توان با طبقه بندی آنها در سطوح مختلف تابع عملکرد را در طبقات مختلف از نظر مواد غذایی داخل خاک بدست آورد که در آن صورت به مراتب می‌تواند در تصمیم گیریهای آتی موثر تر باشد.

با مشخص شدن رفتار تابع همانطوریکه تذکر داده شد به سهولت می‌توان شرایط مختلف تغییرات قیمتها را در تصمیم گیری منطقه‌ای دخالت داد و در

باشد و مصرف بیشتر هیچیک از نهاده ها نیز مخالف ارزشهای سیاست گذاری شده نباشد، با افزایش قیمت محصول نسبت قیمتها کاهش می یابد و مصرف نهاده ها و عملکرد افزایش می یابد و اگر قرار باشد مصرف یکی از نهاده ها کنترل شود (مثلا " به دلیل مسائل زیست-محیطی و یا کیفیت محصول ) لازم باشد مصرف کود از مقدار معینی تجاوز ننماید در این صورت با قرار دادن مقادیر توصیه شده فسفر و ازت در عبارت  $\frac{\partial Y}{\partial X}$  نسبت قیمت نهاده به قیمت گندم برای رسیدن به میزان مصرف مورد نظر بدست می آید و در این شرایط برای رسیدن به کاهش مصرف نسبتی بیش از نسبت موجود برای قیمت نهاده به محصول بدست می آید و بالعکس .

مصرف پتاس به شکل سولفات پتاسیم به دلیل نقش پتاس و سولفور در بهبود عملکرد و همینطور مصرف سولفات آمونیم به عنوان یکی از منابع تامین کننده ازت حداقل در مناطقی که محدودیتهای کیفیت خاک و آب وجود دارد، می باید به صورت جدی بررسی و بکار گرفته شوند .

افزایش مصرف بذر در گندم قدس به صورت شدید اثر کاهشی در عملکرد محصول دارد که نیاز به بررسی بیشتر فاصله زمانی کاشت تا تشکیل خوشه دارد .

مشابهت رفتاری تابع تعداد خوشه در واحد سطح در گندم قدس و نیز گندم روشن به شرط کاربرد علفکشها می تواند راهنمایی مناسبی در این بررسی باشد .

عدم وجود تاثیر معنی دار علفکشها در گندم قدس نیازمند بررسی بیشتری است . با توجه به اینکه استفاده از علفکشها پتانسیل افزایش عملکرد را در گندم روشن به میزان ۱۰٪ داشته است، بنابراین تاثیر آن در گندم قدس نیز می تواند مهم باشد .

توزیع مواد محدود با کارآئی بیشتری عمل کرد . از طرف دیگر چون در شرایط بهینه عملکرد میزان مصرف نهاده ها و عملکرد از رابطه :

$$\frac{\partial Y}{\partial X} = \frac{\text{قیمت هر کیلوگرم نهاده}}{\text{قیمت هر کیلوگرم گندم}}$$

بدست می آید، نسبت قیمتهای نهاده به محصول وسیله کنترل کننده عملکرد محصول و میزان مصرف نهاده ها است . مثلا " اگر قیمت گندم بذری ۱/۲ برابر قیمت خوراکی محسوب شود و ۱۰٪ هزینه برای بوجاری احتساب گردد و به دلیل باقی ماندن بذر در زمین دریکسال زراعی ۲۰٪ به عنوان هزینه سرمایه ای به آن افزوده گردد در این صورت قیمت هر کیلوگرم گندم بذری ۱/۵۸۴ برابر گندم خوراکی و میزان بهینه مصرف بذر ( از برابری عملکرد نهائی بذر  $\frac{\partial Y}{\partial S}$  و نسبت مذکور ) برابر ۲۱۰ کیلوگرم گندم روشن خواهد شد . حال اگر نسبت قیمتهای ذکر شده افزایش یابد میزان مصرف بذر و عملکرد کاهش می یابند و بالعکس .

همچنین در مورد مصرف کود فسفره و کود ازتسه اگر مطابق بازار جهانی که قیمت فسفات آمونیم ۱/۰۶ برابر قیمت گندم و قیمت اوره ۰/۹۴ قیمت گندم است ( در این صورت نسبت قیمت هر کیلوگرم فسفر و ازت را به قیمت گندم به ترتیب برابر ۲/۲۱ و ۲/۰۴ می سازد ) اگر این نسبتها برابر  $\frac{\partial Y}{\partial P}$  و  $\frac{\partial Y}{\partial N}$  قرار داده شوند، با حل معادلات همزمان میزان فسفر و ازت در گندم روشن برای رسیدن به عملکرد بهینه ۱۵ کیلوگرم فسفر و ۱۴۰ کیلوگرم ازت است که در جدول ۲ ذکر شده است . در صورتی که نسبتهای قیمت کاهش یابند مثل شرایط بازار داخلی میزان مصرف بهینه کود و عملکرد محصول افزایش می یابد ( تا حد ماکزیم تولید ) و بالعکس .

حال در صورتی که عملکرد بیشتر مورد انتظار

جدول ۷. اطلاعات توصیفی داده‌ها

الف: متغیرهای کیفی

وضعیت	نام متغیر مصنوعی	شرح	تعداد مشاهده	درصد در مشاهدات
کشت قبل از گندم	FC1	گندم - جو	۱۶۹	۲۶
	FC2	چغندر، قندو، گندم پنبه و گندم - شتوک، خیار ذرت، سیب زمینی	۲۳۰	۳۵
	FC3	پنبه - چغندر، قندو - هیفی - بیونجه - شدر	۲۵۵	۳۹
تناوب زراعی	RT1	گندم - گندم، آیش - گندم، جو - گندم	۱۶۴	۲۵
	RT2	ذرت یا بیابان یا آفتابگردان - گندم	۷۹	۱۲
	RT3	آیش یا صیفی (خیار و گرمک) یا شدر - سیب زمینی یا شتوک - گندم	۲۵۱	۳۸
	RT4	چغندر، قندو یا بیونجه یا صیفی (غیر از خیار و گرمک) - زراعت وحشی - گندم	۱۶۰	۲۵
نوع بذر	VAR1	محلی	۴	۰/۶
	VAR2	روشن	۵۹۵	۹۱
	VAR3	قدی	۵۵	۸/۴
Herbicid	HRBC	عدم مصرف	۴۵۹	۷۰
		مصرف	۱۹۵	۳۰
کود حیوانی	MANR	عدم مصرف	۶۲۸	۹۶
		مصرف	۲۶	۴
عوامل منفی	NEG1	عدم وجود عوامل منفی	۶۱۸	۹۴
	NEG2	عوامل منفی (بارندگی، گرمای زیاد، ...)	۳۶	۶
تعداد دفعات آبیاری	WN1	(۶) دفعه یا کمتر	۲۲۵	۳۵
	WN2	(۷) دفعه آبیاری	۱۵۲	۲۲
	WN3	(۸) دفعه یا بیشتر	۲۷۷	۴۲

\* با توجه به بررسی دهستان‌های شهرستان معلوم شد که در دهستان‌هایی که محل برآیند مقدار آب زیاد (یا حداقل کافی) در دسترس بوده است تعداد دفعات آبیاری کمتر است بنابراین می‌توان عکس سلسله مراتب در مورد تعداد دفعات آبیاری را بعنوان متغیر جانشین (PROXY V.) برای میزان آب در هر آبیاری داشت در این صورت متغیر (WN3) متغیر مصنوعی بیان کننده بیشترین مقدار آب در هر آبیاری برآیند است یا (WN1) (تعداد دفعات آبیاری کمتر)

جدول ۸ - مقدار متوسط فسفر، ازت، بذرمصرف شده و عملکرد (Kg/ha) و سطح زیرکشت گندم بهره برداران

ب : متغیرهای کمی

P فسفر Sample Level		Average	Minimum	Maximum	Range
مصرف شده size					
1	4	133.200	76.8900	168.000	91.2000
2	VAR2 روشن 595	141.675	14.9800	304.000	369.120
3	VAR3 قدس 55	164.143	40.0000	514.080	466.080

N ازت Sample Level		Average	Minimum	Maximum	Range
مصرف شده size					
1	4	164.950	137.000	189.800	52.8000
2	VAR2 روشن 595	179.320	17.0800	965.000	947.920
3	VAR3 قدس 55	210.493	96.0000	440.260	344.260

SEED بذر Sample Level		Average	Minimum	Maximum	Range
مصرف شده size					
1	4	240.000	240.000	240.000	0.00000
2	VAR2 روشن 595	270.571	173.000	500.000	327.000
3	VAR3 قدس 55	235.782	180.000	538.000	358.000

Ya عملکرد Sample Level		Average	Minimum	Maximum	Range
size					
1	4	4050.00	3900.00	4200.00	300.000
2	VAR2 روشن 595	4401.32	1250.00	8800.00	7550.00
3	VAR3 قدس 55	8109.09	4200.00	11500.0	7300.00

CAAREA سطح کشت Sample Level		Average	Minimum	Maximum	Range
شد size					
1	4	10.6250	3.00000	23.0000	20.0000
2	VAR2 روشن 595	19.9202	0.50000	220.000	219.500
3	VAR3 قدس 55	17.0273	1.50000	106.000	104.500

ج : تفکیک مشاهدات در طبقات مختلف عوامل کیفی

شامل :

- 1- استفاده و بی عدم استفاده از کود حیوانی MANR
- 2- استفاده و بی عدم استفاده از علف کشرها HRBC
- 3- استفاده از واریته های مختلف بذر روشن=VAR2 قدس=VAR3
- 4- تفکیک مشاهدات در تناوبهای چهارگانه

جدول ۹- تعداد بهره بردار نمونه و میانگین عملکرد در شرایط مختلف

		تعداد نمونه				میانگین عملکرد در واحد سطح			
		-		HRBC		-		HRBC	
		VAR2	VAR3	VAR2	VAR3	VAR2	VAR3	VAR2	VAR3
-	RT1	108	1	52	-	4198	4800	4704	-
	RT2	54	4	13	3	4104	7600	4888	9667
	RT3	160	9	49	20	4113	7856	4850	8076
	RT4	99	2	42	8	4469	9000	5018	7688
M	RT1	1	1	-	1	4700	9000	-	7000
A	RT2	5	-	-	-	4640	-	-	-
N	RT3	4	-	2	3	5250	-	3900	8167
R	RT4	6	1	-	2	5017	9000	-	10500*





گندم در تناوب چهارم ۲۵٪ کل سطح کشت گندم قرار داشته باشد، پتانسیل عملکرد گندم شهرستان اصفهان در عملکرد حداکثر به ۶۴۷۰ کیلوگرم در هکتار و در عملکرد بهینه با قیمت‌های بازار آزاد و موجود بترتیب ۵۸۹۰ و ۵۹۷۳ کیلوگرم در هکتار پیش بینی می‌شود و در این صورت انتظار رسیدن به ۲۵٪ افزایش در عملکرد، نهایت عملکرد بهینه ترکیب ارقام موجود است در شهرستان اصفهان حدود ۱۳ تا ۱۹٪ عملکرد گندم را در شرایط مختلف کودهای شیمیایی و عوامل مرتبط با آن تشکیل می‌دهد. این مقدار با توجه به مصرف زیاد و مرتب کودهای شیمیایی در گذشته در حدود تعیین شده قرار دارد و در شهرستان‌هایی که کود شیمیایی کمتر مصرف شده‌اند احتمالاً " درصد بالاتری از عملکرد را تشکیل می‌دهد.

بررسی خوب مشاهدات و آنالیز اطلاعات تهیه شده نیازمند کار گروهی فعال و پیگیر متخصص رشته های مختلف است. لکن در صورتی که بتوان به صورت سیستماتیک اطلاعات مربوط به عملکرد حداقل تعدادی از تولیدکنندگان کشاورزی را به شکل خوبی در زراعت‌های مختلف در اختیار گرفت، تحلیل مستمر آنها بهترین راهنما برای تصمیم گیران در برنامه ریزی عملکرد محصولات زراعی و تعیین نقاط مبهم و یا احتمالاً " نامساعد مربوط به اثر عوامل در تولید گندم خواهد شد و می‌تواند در جهت دهی فعالیت‌های محققین در تطابق با نیازهای برنامه ریزی موثر باشد.

گسترش استفاده از علفکشها اثر مناسبی در افزایش تولید دارد که پتانسیلهای افزایش ذکر شده است. مصرف کود حیوانی اثر خوبی در افزایش عملکرد دارد و در حالیکه اثر مطلوبی در افزایش اثر فسفر و کاهش ازت دارد، می‌تواند نقش موثری داشته باشد. لکن با توجه به بررسی توابع و تطبیق با انتظارات تغذیه‌ای به نظر می‌رسد تطابق بین مصرف کود حیوانی و تنظیم آبیاری نیست که برای بررسیهای آتی مهم است.

در بررسیهایی که توسط موسسه تحقیقات خاک و آب صورت گرفته است در سطح ۵۰۰۰ هکتار اراضی بررسی شده منطقه لنجان ۵۸٪ اراضی از نظر پتاس فقیر تشخیص داده شده‌اند و همچنین ۶۲٪ از اراضی میزان فسفرشان زیاد و ۵۳٪ اراضی از نظر مواد آلی فقیر بوده است.

ضمن اینکه تطابق نتیجه گیری از تحلیل رگرسیون را با آزمایشات صحرائی نشان می‌دهد. ( در تحلیل رگرسیون شهرستان فلاورجان، زرین شهر اثر مصرف فسفر معنی دار نگردید و اثر مصرف ازت خیلی موثر تشخیص داده شد)، موید لزوم بررسی مصرف پتاس در اراضی مذکور نیز هست.

در شرایط فعلی ۸٪ تولیدکنندگان گندم شهرستان از گندم قدس استفاده کرده‌اند. در صورتی که این مقدار به ۱۶٪ برسد و با فرض اینکه ۵۰٪ زارعین روشن کار از علفکش استفاده نمایند و نیز کشت

مراجع مورد استفاده :

#### REFERENCES :

- ۱- متین، الف . ۱۳۴۸ . تغذیه گیاه، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- ۲- متین، الف . تکنولوژی و طرق استعمال کود شیمیایی در مناطق آرید.

۳- یزدانی، ه. ۱۳۷۱. مقایسه کود مورد نیاز گیاهان زراعی با میزان کود شیمیائی مصرفی توسط زارعین در استان

اصفهان. گزارش تحقیقاتی.

- 4- Gujarati, D.N. 1988. Basic Econometrics. 2th. ed. City university of New York McGraw Hill Book Company , 705 pp.
- 5- Heady, E.O. & J.L.Dillon. 1972. Agricultural Production functions. 5th. Printing. The Iowa State University Press, Iowa, 667 pp.
- 6- Petr, J., V.Cerny. & L.H. Etal. 1988. Yield formation in the main field crops, university of agriculture, Prague-Suchdol, Czechoslovakia, Elsevier, 336 pp.
- 7- Rao, P. & R.L.Miller. 1971. Applied Econometrics, University of Washington, Washington Publishing Company, 235 pp.

Investigation of Factors Affecting the Wheat Yield in The Farm Harving Contract With the Pivatal Plant for Wheat Production in the State of Isfahan.

M. KOPAHI and GH. AGHAYA

Associate Professor, Deparment of Agriculture Economic, College of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Research Instructor, Department of Agriculture Economy, Agricultural Research Center, Isfahan, Iran.

Received for Publication 30 September, 1992.

**SUMMARY**

The purpose of this study was to determine the effects of different resource inputs on wheat production and estimation of the optimum as well as potential levels of yields.

In this study the data obtained from 1123 farmers, who were selected randomly among all wheat producers who had contract with the pivotal plan for wheat production in Isfahan province, were used.

Especially questionnaires about the application of the resource inputs by the selected farmers were completed. Multiple regression analysis was used to estimate a production function, which included quantitative variables, such as amount of seeds and chemical fertilizers, and qualitative variables, such as variety, rotation, forecrop, number of irrigation, presence of negative factors and application of herbicides.

The amounts of yield and inputs and their productivity for the levels of optimum and maximum yield for different regions of the province were compared with each other.