POWERING AGRICULTURE:

AN ENERGY GRAND CHALLENGE FOR DEVELOPMENT

دراسة حالة – تونس

أداة تقييم الإحتياجات المائية، أداة تحجيم المضخة، أداة حساب السداد، أداة تحليل المستغلة الفلاحية، أداة تحليل التربة

عقبة غنام هو مهندس زراعي شاب، إختصاص تربية ماشية، لا طالما حلم ببعث مشروعه الفلاحي وتنمية نشاط تربية البقر الحلوب. اليوم لقد أصبح هذا الحلم حقيقة بعد إسناده مقسما فلاحيا من الأراضي الدولية وذلك في إطار سياسة الدولة لتشجيع أصحاب الشهائد العليا للانتصاب لحسابهم الخاص. يمسح المقسم 3,5 هك ويحتوي على غراسات زيتون مطرية تمتد على مساحة 1 هك. لقد تم هذا الإسناد على وجه الكراء لمدة 20 سنة قابلة للتجديد وبمعين كراء سنوي يقدر ب 100 دينارا للهكتار الواحد.

نظرا للظروف المناخية الصعبة (ارتفاع الحرارة وقلة الأمطار)، يدرك عقبة جيدا أن نجاح مشروعه مرتبط بالري. من حسن الحظ أنه تحصل على ترخيص لحفر بئر عميقة كما تحصل على موافقة البنك التونسي للتضامن (BTS) لتمويل مشروعه. يبلغ مقدار القرض 30000 دينار.

في سبتمبر 2020، إنطلق عقبة في أول موسم فلاحي له بزراعة 1 هك من الشعير الأخضر و0,5 هك من القصيبة العلفية لإطعام 3 أبقار حلوب. لقد قام ايضا بزراعة 0,5 هك من القمح الصلب الموجه للبيع كما أبرم عقدا مع شركة التحويل "جودة" لزراعة 0,5 هك من الطماطم الفصلية.

زيادة على التكاليف المتغيرة لكل زراعة (أنظر صحيفة البيانات)، نجد سنويا أيضا مصاريف المحروقات (3500 دينار)، مشتريات الأعلاف المركزة (8000 دينار)، مشتريات القرط (800 دينار) إلى جانب مصاريف مختلفة (900 دينار).

أداة تحليل المستغلة الفلاحية

.1	كم يبلغ الدخل الخام للمستغلة؟	42675 دينارا
.2	كم يبلغ إجمالي المصاريف للمستغلة؟	33007 دينارا
.3	كم يبلغ إجمالي المصاريف المتغيرة للمستغلة؟	22645 دينارا
.4	كم يبلغ الربح الخام للمستغلة؟	9668 دينارا
.5	ماهي المصاريف المتغيرة الأرفع كلفة؟	الأعلاف المركزة بكلفة 8000 دينارا

يعتزم عقبة تكثيف نظامه الزراعي من خلال زراعة 0,5 هك من الفلفل كموسم ثان بعد الشعير الأخضر.

أداة تقييم الإحتياجات المائية

.1	بدون تكثيف النظام الزراعي	ما هو الشهر ذو الاحتياجات المائية الأرفع للري؟	نوفمبر
		كم يبلغ إجمالي الإحتياجات اليومية الأرفع من مياه الري؟	76,6 م^3
.2	مع تكثيف النظام الزراعي (ري الفلفل عبر قناة أرضي -Earth cannel supplied)	ما هو الشهر ذو الاحتياجات المائية الأرفع للري؟	جويلية
		كم يبلغ إجمالي الإحتياجات اليومية الأرفع من مياه الري؟	89,7 م^3
.3	ما هي أعلى متطلبات ضخ المياه اليومية، باعتبار فترتي النمو الاثنتين وحاجيات أبقاره الحلوب (باستخدام نظام التنقيط لري الفلفل)؟		80 م^3
.4	ما هو معدل استخدام المضخة بدون ومع تكثيف النظام الزراعي عند استخدم نظام التنقيط لري الفلفل؟		بدون (52 %)، مع (65 %)

تبعا لبرنامجه الخاص بالتكثيف، فإن عقبة مدعو لترشيد سحبه للمياه نظرا لأن مقسمه يقع في منطقة حماية التي يتهددها خطر الاستغلال المفرط للمياه الجوفية. وبالتالي وفي إطار محاولة تفادي هذا الخطر، يوصي خبير المندوبية الجهوية للتنمية الفلاحية عقبة بالاقتصار على ضخ 75% من طاقة المورد المقدرة بـ 68 م^3/ ساعة. لذلك، يعتزم عقبة بناء خزان مرتفع (1 م) يبعد 15 مترا عن البئر. لإيصال الماء إلى الخزان، سيتم استخدام أنبوب بقطر 2,5 بوصة و3 تركيبات كوع عند 90 درجة. تبين القياسات أن مستوى سطح المياه الجوفية يوجد على عمق 39 مترا وأن تراجع منسوب المياه عند الضخ قد يصل إلى 3 أمتار. يقع مدخل الخزان على ارتفاع 3 أمتار من الأرض، وسيتم استخدام المياه المخزنة للري ولملء أحواض الشرب الخاصة بماشيته والتي تقع أدناه 2 متر تحت مخرج الخزان. كما تم تركيب عداد مياه ونظام تسميد/ ترشيح ويبلغ الفقد عند كل واحد منهما 2 متر. تبين الورقة الفنية للشركة المصنعة أن نظام الري

Food and Agriculture Organization of the United Nations
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
SWEDEN
german cooperation DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT
DUKE ENERGY
OPIC

POWERING AGRICULTURE:
AN ENERGY GRAND CHALLENGE FOR DEVELOPMENT

دراسة حالة – تونس

بالتنقيط / الرش يتطلب ضغطا بمقدار 2 بار. أما بالنسبة لأنابيب الري فهو يستخدم أيضًا أنابيب PVP ذات قطر2,5 بوصة إلى جانب 4 تركيبات كوع عند 90 درجة وصمام عدم الرجوع. تبلغ المسافة بين الخزان والحقل حوالي 15 مترا. بالإضافة إلى ذلك، يجب توفير طول إجمالي يبلغ 150 مترا من أنابيب الإمداد الجانبية.

أداة تحجيم المضخة

.1	ما هو إجمالي الإرتفاع المانومتري لنظام الضخ مع إعتبار الخزان وبدونه؟	مع الخزان (52,4 م)، بدونه (90 م)
.2	ماهي الطاقة الدنيا (كيلوواط ذروة) اللازمة مع إعتبار الخزان وبدونه (فقدان الإشعاع الشمسي بنسبة 25%)؟	مع الخزان (13,45 كيلوواط ذروة) ، بدونه (22,95 كيلوواط ذروة)
.3	ما هي مساحة الألواح الشمسية الواجب تركيزها مع إعتبار الخزان وبدونه؟	مع الخزان (89,7 م^2)، بدونه (153 م^2)
.4	يمكن لعقبة الحصول، بدون مقابل، عل قنوات PVP ذات قطر 1 بوصة من جاره كان قد استبدل نظام الري. هل يمكن له أن يقبل هذا العرض الكريم؟	لا يجوز

يعتزم عقبة تركيز خزان من الخرسانة. ولكن نظرا لتكلفته الباهظة، فإنه يريد دراسة سعة التخزين المثلى التي تتيح له مزيدا من التحكم في عملية الري. تظهر نتيجة تحليل التربة تركيبة متكونة من 56% طين و14% رمل. كذلك يمكنكم اعتماد تطبيق الري الأقصى في مستوى 10 مم إلى جانب تثبيت إجمالي المياه المتاحة (TAW) في مستوى 0 %. (عادة ما تثبت قيمة TAW في مستوى 100 % اعتبارا لأن عملية الزراعة تتم في تربة رطبة. لكن عقبة يريد الزراعة في تربة جافة لريها مباشرة بعد ذلك)

أداة تحليل التربة

.1	ما هو الشهر الذي يتطابق مع الاحتياجات المائية القصوى لري الطماطم وكم تبلغ هذه الاحتياجات؟	جوان، 1000 م^3
.2	ما هو الشهر الذي يتطابق مع الاحتياجات المائية القصوى لري الفلفل وكم تبلغ هذه الاحتياجات؟	جويلية ، 1000 م^3
.3	ما هي سعة تخزين المياه الدنيا الضرورية لتأمين يوم ري؟	56 م^3

كمهندس زراعي، يدرك عقبة جيدا أهمية التحول الطاقي في تونس ويرغب في تنفيذ مشروع نموذجي مربح ولكنه يحترم البيئة أيضا. لبلوغ ذلك، فإنه يدرس خيارات الانتقال لنظام الضخ بالكهرباء أو تركيز نظام ضخ بالطاقة الشمسية (SPIS). مع تكثيف نظام الزراعة، تظهر أداة تحليل المزرعة أن الربح يبلغ 10793 دينارا، سيستثمره بالكامل في الري. الآن يمكنه تحديد كيفية مقارنة الطاقة الشمسية بخيارات الضخ الأخرى.

أداة حساب السداد

.1	ماهي كلفة الإستثمار الأولية لكل خيار؟	شمسي	72000 دينار
		كهرباء	40000 دينار
		ديزل	29000 دينار
.2	ما هي الخيارات الاستثمارية القابلة للإنجاز وما هو معدل العائد الداخلي لكل خيار؟	شمسي	20 %
		كهرباء	24 %
.3	ما هي كلفة المتر المكعب الواحد لكل خيار في أفق 25 سنة من الاستغلال؟	شمسي	0,71 دينار
		كهرباء	0,62 دينار
		ديزل	1,2دينار
.4	متى يبلغ النظام الشمسي عتبة المردودية مع الديزل و شبكة الكهرباء؟	مع الديزل	6 سنوات، 129946 دينارا
		مع شبكة الكهرباء	11 سنة، 181021 دينارا

Food and Agriculture Organization of the United Nations
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
SWEDEN
german cooperation DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT
DUKE ENERGY
OPIC

POWERING AGRICULTURE:
AN ENERGY GRAND CHALLENGE FOR DEVELOPMENT

دراسة حالة – تونس
صحيفة بيانات

بيانات الموقع

البلد	تونس
المكان	القيروان
خط الطول	*10*
خط العرض	*35*
سعر الصرف	*1* دينار= *0,31* يورو

بيانات مناخية

	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
معدل درجة الحرارة اليومية (°C)	12,8	13,9	15,7	19,6	23,8	27,9	30,7	30,9	28,0	21,6	16,6	14,3
معدل التساقطات (مم/الشهر)	7,9	18	41	28	24,8	6,9	3,3	32,3	46	45,3	16,4	29,5
الإشعاع الشمسي (كيلو واط ساعة/م²/اليوم)	2,7	3,4	4,3	5,9	6,7	7,2	7,2	6,4	5,1	3,9	2,8	2,3

المساحة المزروعة والمردود

الزراعات	المساحة المزروعة (هك)	تاريخ الزرع	نظام الري	المردود للموسم (كغ/هك)	السعر المتوقع في السوق (دينار/كغ)
غراسات الزيتون	1			8500	1,2
قمح صلب	0,5	15 نوفمبر 2020	الرش (المتحرك)	4400	0,76
قصيبة علفية	0,5	15 أكتوبر 2020	الرش (المتحرك)		
شعير أخضر	1	1 سبتمبر 2020	الرش (المتحرك)		
طماطم	0,5	15 مارس 2021	التنقيط	100000	0,160
فلفل	0,5	1 ماي 2021	التنقيط	15000	0,7

*يقدر الفائد المتوقع في المدخول ب 0%

الكلفة المتغيرة للزراعات (دينار)

الزراعات	بذور/مشاتل	مكننة	التسميد	المداواة	يد عاملة	النقل
غراسات الزيتون		250			1000	100
قمح صلب	90	225	125	60	105	30
قصيبة علفية	110	300	75		50	
شعير أخضر	100	300	200		150	
طماطم	900	450	2300	400	1125	1000
فلفل	500	300	800	100	1350	75

*عند إعتبار زراعة الفلفل ترتفع كلفة الهكتار إلى 4500 دينار/السنة

Food and Agriculture Organization of the United Nations
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
SWEDEN
german cooperation
DUKE ENERGY
OPIC

POWERING AGRICULTURE:
AN ENERGY GRAND CHALLENGE FOR DEVELOPMENT

دراسة حالة – تونس
صحيفة بيانات

معطيات حول نمو زراعة الفلفل

	المجموع	المرحلة الأولية	النمو	متوسط الموسم	الإستيفاء
فترة النمو القصوى	125	30	35	40	20
فترة النمو الدنيا	210	30	40	110	30
المعامل الزراعي		0,35	0,7	1,05	0,9

الماشية و إنتاج الحليب

الماشية	عدد الرؤوس	إنتاج الحليب المتوقع في اليوم (لتر/بقرة)	سعر بيع الحليب (دينار/لتر)	عدد أيام الحلب في السنة
بقر حلوب	3	22	0,985	300
عجل	3	بيعت بعد الإفطام بسعر 1100 دينار/الرأس		

* يقدر الفاقد المتوقع في المدخول ب 0%

مباني و تجهيزات

الصنف	القيمة الحالية بالدينار	العمر
إسطبل	10000	0
بئر عميقة	9000	0
محرك ومضخة	16000	0
تجهيزات ري	4000	0

* مدة اهلاك البئر العميقة تساوي مدة عقد التسويغ

إقتصاد و تمويل

التضخم	%7	
معدل التحيين	%20	
ارتفاع هامش الربح السنوي	%15	
معدل الارتفاع السنوي لسعرالوقود	%10	
معدل الارتفاع السنوي لسعرالكهرباء	%5	
قرض من البنك التونسي للتضامن (BTS)	القيمة	30000 دينار
	مدة التسديد	7 سنوات
	سعر الفائدة السنوي	% 10

Food and Agriculture Organization of the United Nations
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
SWEDEN
german cooperation DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT
DUKE ENERGY
OPIC

POWERING AGRICULTURE:

AN ENERGY GRAND CHALLENGE FOR DEVELOPMENT

دراسة حالة – تونس

صحيفة بيانات

مكونات نظام يشتغل بالطاقة الشمسي

المكونات	الكلفة بالدينار	مدة الإهلاك بالسنة
ألواح شمسية	28000	20
البنية الحاملة	5000	20
وحدة التحكم	9000	7
المضخة	10000	7
كبلات/أنابيب	1000	5
خزان الماء	-	20
منظومة الري	4000	5
تكاليف التركيز	5000	
تكاليف أخرى	1000	
تكاليف الصيانة	1000/السنة	

مكونات نظام مزود بالشبكة الكهربائية

المكونات	الكلفة بالدينار	مدة الإهلاك بالسنة
مضخة	8000	7
وحدة التحكم	2000	7
كبلات/أنابيب	1000	5
خزان الماء	-	20
منظومة الري	4000	5
تكاليف التركيز	15000	
تكاليف أخرى	1000	
تكاليف الصيانة	1000/السنة	
سعر الكهرباء	0,36 دينار/كيلوواط ساعة	
إحتياجات المضخة من الكهرباء	11 كيلوواط	
معدل تدفق ماء المضخة	35 $م^3$/الساعة	

Food and Agriculture Organization of the United Nations
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
SWEDEN
german cooperation
DUKE ENERGY
OPIC

POWERING AGRICULTURE:

AN ENERGY GRAND CHALLENGE FOR DEVELOPMENT

دراسة حالة – تونس

صحيفة بيانات

مكونات نظام يشتغل بوقود الديزل

المكونات	الكلفة بالدينار	مدة الإهلاك بالسنة
مولد الديزل	6000	7
مضخة	8000	7
كبلات/أنابيب	-	5
خزان الماء	-	20
منظومة الري	4000	5
تكاليف التركيز	1000	
تكاليف أخرى	1000	
تكاليف الصيانة	3000 دينار/السنة	
سعر الديزل	1,55دينار/لتر	
معدل استهلاك المضخة للوقود	5,4 لتر/الساعة	
معدل تدفق ماء المضخة	35 م^3/الساعة	