

ANALIZA PRODUKCYJNOŚCI KRÓW MLECZNYCH  
W OKRESIE ZASIEDLANIA FERMY PRZEMYSŁOWEJ SB-400

Maria Kawczyńska

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej  
Zakład Hodowli Bydła AR w Szczecinie

Rozwijanie nowych przemysłowych metod w chowie bydła jest jednym ze sposobów intensyfikacji produkcji mleka i wołowiny. Fermy bydła mlecznego z technologią przemysłową, dysponujące nowoczesnymi urządzeniami, pozwalają na znaczne zwiększenie produkcji towarowej o wyższym standardzie, mogą zapewnić rytmiczność produkcji, zmniejszyć zatrudnienie i ułatwić pracę przy obsłudze zwierząt. Produkcyjność zwierząt, czyli ich wartość użytkową, można najlepiej ocenić na podstawie ilości i jakości produktów wytwarzanych przez zwierzęta w określonych warunkach.

Celem pracy jest analiza wydajności mlecznej, płodności i zdrowotności krów utrzymanych na zasadach przemysłowej technologii w fermie SB-400 w okresie jej zasiedlania.

MATERIAŁY I METODY

Materiały do pracy zebrane zostały na fermie SB-400, zlokalizowanej w miejscowości Osina w KPGR Osina. Informacje zawarte w dokumentacji hodowlanej uzupełniono obserwacjami oraz rejestracją zdarzeń. Posłużyły one do sporządzenia charakterystyki poszczególnych wsadów, wprowadzonych na fermę w okresie od 16.11.1976 r. do 26.11.1977 r. Zebrano dane dotyczące 400 krów:

- 1) daty wsadu,
- 2) pochodzenia krowy,
- 3) daty urodzenia,
- 4) ciężaru przy wsadzie,
- 5) nr laktacji przy wsadzie,
- 6) daty wycielenia przed wsadem,

- 7) daty zacielenia na fermie,
- 8) ilości pokryć na jedno zasiedlenie,
- 9) daty wycielenia na fermie,
- 10) wydajności laktacyjnej na fermie,
- 11) brakowania i chorób.

Charakterystykę wsadów w zakresie wydajności mlecznej, ciężaru ciała, płodności, chorób i brakowania dokonano w dwóch grupach:

- I - krowy w różnych laktacjach (od 1 do 7),
- II - pierwiastki.

Dla wyróżnionych grup wyliczono średnią długość pierwszej pełnej laktacji na fermie, średnią wydajność mleka, średni procent i średnią wydajność tłuszczu oraz średni ciężar wprowadzonych krów.

Wykorzystując test  $x^2$  na niezależność na podstawie 100-dniowej laktacji zbadano istnienie zależności między:

- ciężarem ciała krowy a wydajnością mleka,
- kolejną laktacją a wydajnością mleka,
- wydajnością mleka a procentem tłuszczu.

Obliczono także długość okresu międzyciążowego, indeks unasiennienia, procent krów brakowanych, uwzględniając przyczyny brakowania w zależności od kolejności laktacji krów.

#### CHARAKTERYSTYKA FERMY

Ferma SB-400 projektu WBPBW w Szczecinie składa się z dwóch hal produkcyjnych, połączonych korytarzem przepędowym. Ferma nie posiada wybiegów. Przeciętna roczna obsada przewidywana jest na 392 krowy. Krowy utrzymane są w pomieszczeniu o boksach legowiskowych, wyłożonych matami gumowymi, usytuowanych w czterech rzędach w układzie podłużnym przy ścianach budynku. Między boksami a żłobami znajduje się ciąg gnojowy na ruszcie, który stanowi jednocześnie stanowisko paszowe. W porodówce znajduje się 16 związanych stanowisk porodowych i 5 boksów zabiegowych. Stanowiska te ścielone są słomą. Podłoga porodówki jest pełna. Ferma wyposażona jest w dojarnię typu „rybia ość” w postaci jednego kanału udojowego na 16 stanowisk (2 x 8). Stado fermy składa się z 12 grup, każda grupa liczy 32 sztuki, co stanowi dwukrotną przepustowość hali udojowej.

### Formowanie grup

W okresie rocznego użytkowania krów na fermie grupy technologiczne tworzone są 3-krotnie. Po raz pierwszy w momencie przejścia krów z porodówki do sektora wydojowego, po raz drugi tworzy się grupy z krów będących w okresie pełnej laktacji. W grupach dobiera się krowy o zbliżonej wydajności mlecznej. Grupy tworzy się w zależności od częstości wycieleń krów na fermie. Po raz trzeci grupuje się krowy zasuszane w jednakowym czasie.

### Przebieg zasiedlania

Fermę zasiedlono krowami rasy czarno-białej, pochodzącymi z obór tradycyjnych Kombinatu PGR Osina. Pochodzenie krów ze strony ojca znane było dla 133 krów, tj. 33% ogółem wprowadzonych sztuk. Krowy wprowadzone do nowego obiektu były zróżnicowane pod względem wieku, kolejności laktacji. Zasiedlanie fermy trwało 12 m-cy (od 16.11.76 do 26.11.77 r.). W tym czasie wprowadzono na fermę 400 krów w 20 wsadach. W pierwszych 7 wsadach wprowadzono 131 krów w laktacjach od 1 do 7. W następnych wsadach wprowadzono na fermę tylko pierwiastki. Jałówki cielne z gospodarstw kombinatu przechodziły do dwóch obór przygotowawczych-testowych. Tam przetrzymywano je do ocielenia. Dwa tygodnie po ocieleniu poddawane było badaniom na gruźlicę i brucelozę. Po stwierdzeniu zdrowotności w 1, 2, 3 m-cu laktacji pierwiastki wprowadzone były na fermę. Przebieg zasiedlania nie był rytmiczny. Najmniejsza różnica czasowa między dwoma wsadami wyniosła 1 dzień, a największa 56 dni. Liczebność wsadów także była różna, od 2 do 36 sztuk.

### WYNIKI

Statystycznej oceny dokonano na danych dotyczących 400 krów, wprowadzonych na fermę w 20 wsadach. W pierwszych 7 wsadach wprowadzono na fermę 139 krów w różnych laktacjach:

- 8 sztuk w 1 laktacji,
- 40 sztuk w 2,
- 30 " w 3,
- 61 " w 4, 5, 6 i 7.

W następnych 14 wsadach wprowadzono na fermę wyłącznie pierwiastki. Ogółem fermę zasiedlono 269 pierwiastkami, co stanowiło 68,25% wszystkich wprowadzonych krów.

T a b e l a 1

Średnia wydajność mleczna krów w 1 laktacji na fermie  
w poszczególnych wsadach i grupach

Nr wsadu	Liczeb- ność wsadu	Liczba krów z pełną laktacją	Średnia długość laktacji, dni	Średnia wydaj- ność mleka, kg	Średnia zawar- tość tłuszczu, %	Średnia wydaj- ność tłuszczu, kg
1	30	26	312	3508	3,50	121
2	28	15	279	3313	3,23	107
3	14	10	297	3128	3,39	104
4	2	1	305	3178	3,35	106
5	2	1	305	3761	2,85	107
6	32	24	278	2135	3,30	89
7	31	29	302	3352	3,39	116
Grupa I	139	106	296	3236	3,37	112
8	24	24	297	3203	3,62	115
9	26	25	302	2976	3,47	103
10	14	14	297	3118	3,42	108
11	23	23	297	2882	3,46	100
12	2	1	302	2708	3,86	105
13	16	16	278	3093	3,53	109
14	36	36	295	2968	3,67	109
15	21	21	305	3402	3,66	124
16	35	35	305	3242	3,67	117
17	22	22	301	3015	3,47	103
18	18	18	302	2904	3,73	108
19	12	12	305	2823	3,67	103
20	12	12	303	3040	3,69	112
Grupa II	261	259	300	3032	3,55	108
Razem	400	365	298	3134	3,46	110

Wstępnych obliczeń dokonano, biorąc za punkt wyjścia laktację 100-dniową 263 krów w laktacjach od 1 do 7. Zbadano istnienie zależności między następującymi cechami:

- między wydajnością mleka a kolejną laktacją,
- między ciężarem ciała krowy a wydajnością mleka,
- między procentem tłuszczu a wydajnością mleka.

Test  $\chi^2$  na niezależność:

a) wykazał wysoce istotną zależność między kolejną laktacją a wydajnością mleka ( $\chi^2 = 113,59$ , przy stopniach swobody równych  $n' = 56$ );

b) wykazał wysoce istotną zależność między ciężarem krów a wydajnością mleka ( $\chi^2 = 53,13$  przy  $n' = 28$ );

c) nie wykazał zależności między procentem tłuszczu a wydajnością mleka ( $\chi^2 = 67,34$  przy  $n' = 70$ ).

Przy ocenie wydajności mlecznej wykorzystano dane dotyczące 1 pełnej laktacji krów na fermie. Wydajność mleczną analizowano w poszczególnych wsadach i w zależności od kolejności laktacji.

Stado podzielono na 2 grupy:

I - krowy w różnych laktacjach, od 1 do 7,

II - pierwiastki.

Dla wymienionych grup i poszczególnych wsadów wyliczono:

- średnią długość 1 laktacji na fermie,
- średnią wydajność mleka w 1 laktacji na fermie,
- średnią zawartość tłuszczu,
- średnią wydajność tłuszczu.

T a b e l a 2

Średni ciężar ciała krów

Grupa	Liczba krów	Średni ciężar ciała krowy kg
I	139	528
II	261	511
Razem	400	519,5

Płodność na fermie scharakteryzowano, obliczając dla 2 grup krów w zależności od kolejności laktacji:

- średnią długość okresu międzyciążowego,
- wskaźnik unasiennień.

Stado fermy podzielono na 2 grupy:

I - krowy starsze, od 2 do 7 laktacji,

II - pierwiastki.

W okresie 2 lat użytkowania fermy spośród 400 krów wprowadzonych w okresie zasiedlenia wybrakowano 95 sztuk, co stanowiło 23,75% krów wprowadzonych w okresie zasiedlania.

Z powodu jałowości wybrakowano 51 szt., tj. 12,75%,  
 " chorób " 35 szt., tj. 8,75%,  
 " obdajania " 8 szt., tj. 2,00%,  
 " niskiej wydajności " 1 szt., tj. 0,25%.

T a b e l a 3

Średnia długość okresu międzyciążowego oraz indeks unasiennienia dla krów w kolejnych laktacjach i w II grupach

Nr laktacji	Liczba krów	Średni okres międzyciążowy	Indeks unasiennień
2	34	157	2,35
3	26	120	1,85
4, 5, 6, 7	46	128,7	2,02
I grupa	106	135,57	2,08
II grupa	261	142	2,03

T a b e l a 4

Brakowanie krów na fermie

Nr laktacji	Liczba próbn	Liczba krów wybrakowanych	Procent krów wybrakowanych	Liczba krów wybrakowanych z powodu jałowości		Liczba krów wybrakowanych z powodu chorób	
				$\frac{\text{kol.5}}{\text{kol.3}} 100$	$\frac{\text{kol.7}}{\text{kol.3}} 100$	$\frac{\text{kol.5}}{\text{kol.3}} 100$	$\frac{\text{kol.7}}{\text{kol.3}} 100$
1	2	3	4	5	6*	7	8**
2	40	17	42,50	10	58,82	7	41,18
3	30	9	30,00	5	55,56	4	44,44
4,5,6,7	61	28	45,90	15	53,57	13	46,43
Razem	131	54	41,20	30	55,55	24	44,44
Grupa pierwiastek	269	41	15,24	21	51,22	11	26,83

\*Procentowy udział krów wybrakowanych z powodu jałowości wśród ogółem brakowanych.

\*\*Procentowy udział krów wybrakowanych z powodu chorób wśród ogółem brakowanych.

W tabeli 4 przedstawiono brakowanie krów w grupie krów starszych, uwzględniając kolejność laktacji oraz brakowanie w grupie pierwiastek.

#### PODSUMOWANIE

Średnia wydajność mleczna za 1 laktację krów na fermie Osina wynosiła 3134 kg mleka, 110 kg tłuszczu, przy zawartości tłuszczu 3,46. Była zatem wyższa od średniej wydajności mlecznej krów z 24 obór kraju typu przemysłowego za 1977 r. [9]. W wydajności mlecznej krów w kolejnych laktacjach (tab. 1) stwierdzić można stosunkowo małe różnice między pierwiastkami (259 szt.) a krowami w laktacjach od 1 do 7 (106 szt., w tym 6 pierwiastek). Mleczność krów w różnych laktacjach była o 204 kg (6,21%) większa niż pierwiastek. Różnice w zawartości tłuszczu pomiędzy krowami w różnych laktacjach również były niewielkie. Większą zawartość tłuszczu w mleku posiadały krowy młode [15]. Krowy starsze wprowadzane były na fermę w pierwszych 7 wsadach, na początku okresu zasiedlania fermy, późną jesienią i zimą. Transport zwierząt odbywał się w warunkach niekorzystnych. Zasiedlanie jednej czwartej lub połowy budynku, gdy źródłem ciepła są same zwierzęta, powodowało utrzymanie się niskiej temperatury wewnątrz pomieszczeń. Dużą część energii, a co za tym idzie paszy, zwierzęta zamiast na cele życiowe i produkcyjne zużywały na wytworzenie ciepła. Niekorzystne warunki, nasilenie sytuacji stresowych wpłynęło zapewne na obniżenie wydajności mlecznej u krów w grupie I. Z obserwacji na fermie Osina wynika, że w warunkach dużej koncentracji zwierząt konieczne jest terminowe, wiosenno-letnie przekazywanie ferm do zasiedlania.

Średnia długość laktacji krów w stadzie wynosiła 298 dni. Średnia długość laktacji krów starszych była krótsza o 4 dni. Obserwacje wskazują na skracanie się okresu doju w kolejnych laktacjach. Okres laktacji krów na fermie był optymalny pod względem hodowlanym i ekonomicznym. Krowy o laktacjach trwających 291-320 dni uzyskują najwyższą wydajność mleczną za rok użytkowania [13].

Testem  $x^2$  na niezależność stwierdzono wysoko istotną zależność między kolejną laktacją a wydajnością mleka. Wydajność mleczna krów wzrasta z wiekiem, aż do osiągnięcia przez zwierzę pełnego rozwoju w wieku 6-8 lat, a następnie maleje [12]. Stwierdzono wysoce istotną zależność między ciężarem krów a ich wydajnością.

Średni ciężar ciała krów w I grupie wynosił 528 kg, a w II grupie 511 kg. W obrębie poszczególnych ras krowy większe produkują więcej mleka [7]. Nie stwierdzono zależności między zawartością tłuszczu a wydajnością mleka. Powodem braku zależności mogła być mała ilość zwierząt uwzględniona do obliczeń statystycznych oraz wykonanie obliczeń na podstawie laktacji 100-dniowej. Zmienność zawartości tłuszczu w mleku zależy w wysokim stopniu od poziomu jego zawartości. Przy niskiej ogólnej jego zawartości w pierwszych 100 dniach laktacji zawartość jego później znacznie wzrasta [3, 14].

Prawidłowy okres międzyciążowy powinien zamykać się w granicach 70-90 dni. Optymalizacja okresu międzyciążowego powoduje zwiększenie produktywności krów oraz poprawę wskaźników ekonomicznych. Skrócenie okresu międzyciążowego poniżej 50 dni oraz przedłużenie go powyżej 200 dni odbija się ujemnie na wydajności mleka, tłuszczu i białka [4, 8]. Na omawianej fermie zanotowano u wielu krów przedłużone okresy międzyciążowe. Nie zaobserwowano dużych różnic między 2 grupami krów w zakresie długości średniego okresu międzyciążowego. Dla pierwiastek wynosił on 136 dni, dla wieloródek 142 dni. Obliczone dla obu grup indeksy unasiennienia były podobne, jednak zbyt wysokie. Powinny wahać się od 1,2 do 1,6. Indeks unasiennienia dla pierwiastek wynosił 2,03, dla krów starszych 2,08.

Na wyznaczone wielkości wskaźników płodności w obserwowanym stadzie mógł wpłynąć fakt jałowienia przed wsadem kilkunastu krów oraz trudności w wykrywaniu rui na fermie (brak wybiegów). Straty z powodu jałowoci w sektorze przemysłowym wynoszą 800-1200 zł/sztukę [2]. Ze względu na potrzeby ścisłej współpracy inseminatora z załogą fermy inseminator powinien być zatrudniony wyłącznie dla tej fermy. Trudności w uzyskaniu dobrej płodności krów są najczęściej wynikiem błędów organizacyjnych i braku optymalnych warunków utrzymania zwierząt. Poprawę w zakresie płodności krów można by uzyskać przez stosowanie synchronizacji rui za pomocą hormonów płciowych (gestagenów [6]).

Główną przyczyną eliminowania krów ze stada była jałowoci i choroby (przede wszystkim choroby kończyn i wymion). Wśród dwóch grup krów znacznie większe brakowanie i występowanie chorób zanotowano w grupie krów starszych. Pierwiastki wyraźnie lepiej adaptowały się do warunków fermowych. Na fermie wybrakowano 8 pierwiastek z powodu obdajania. Skłonności do ssania mleka przez krowy związane są z genotypem. Ponadto wpływają na to następujące



czynniki: niedobory żywieniowe, systemy chowu, naśladownictwo, jak również zaburzenia funkcji neurohumoralnych. Dla zapobiegania temu nawykowi zaleca się stosowanie izolacji zwierząt wykazujących te skłonności [10]. Zagadnienie schorzeń wymion, z którymi bezustannie boryka się chów wielkostatny, wymaga stosowania higienicznych warunków i właściwej obsługi przy doju, ustawicznej dezynfekcji strzyków oraz prowadzenia systematycznej klinicznej kontroli zdrowotności wymienia i cytologicznych badań próbek mleka na fermach [5]. Stwierdzono istotny wpływ linii i rodzin na odporność na zapalenie gruczołu młecznego [11]. W celu zmniejszenia schorzeń racic ważne jest stosowanie korekcji racic oraz utrzymywanie zwierząt w warunkach minimalnego nasycenia racic wodą [1]. Stosunkowo małe brakowanie na fermie nie było wynikiem pracy selekcyjnej, a opierało się głównie na doraźnej obserwacji stanu zdrowotności krów. Zwiększenie brakowania krów podwyższyłoby średnią wydajność mleczną stada. Z powodu niskiej wydajności mlecznej wybrakowano na fermie tylko jedną krowę.

W okresie zasiedlania fermy nie przestrzegano ustalonych w technologii terminów i liczebności wsadów. Podstawowym warunkiem prawidłowego zasiedlania jest reguła, że na fermę wprowadza się całe grupy technologiczne w odstępach równych założonemu rytmowi produkcji. Zrezygnowanie z tej zasady uniemożliwiło prowadzenie produkcji metodą przemysłową. Na fermie występowała mała stabilność w utrzymaniu grup w niezmiennym składzie. Grupy technologiczne formowano na fermie 3-krotnie w okresie rocznego użytkowania. Było to wynikiem dużego rozrzutu zacieleń krów w grupach, wahań w przebiegu laktacji i dużej liczebności grupy technologicznej (32 szt.). Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami optymalna liczba krów w grupie wynosi 20 szt. Przy takiej liczebności grupy można łatwiej formować grupy jednorodne pod względem produkcji i stanu fizjologicznego. Szybciej następuje integracja grupy.

Materiał wsadowy fermy stanowił populację niewyróbną pod względem genetycznym i użytkowym, w 67% o nieznanym pochodzeniu odchowany został tradycyjnym systemem alkierzowo-pastwiskowym.

Warunkiem osiągnięcia wysokiej produkcyjności krów w warunkach fermowych jest przygotowanie odpowiednich zwierząt do zasiedlania, przestrzeganie reżimu technologicznego i zasad profilaktyki w czasie użytkowania zwierząt.

## LITERATURA

1. Čobanovskij S. G.: Issledovanija pročnoti kopytčevogo roga u krupnogo rogatogo skota. Nauc.-tech. Bjull. Vses. Akad. Sel.-choz. Nauk im. Lenina. Juž. Otd. 1974, Charkov nr 9, 54-59.
2. Gałęzowski: Okres międzywycieleniowy w ekonomicznej ocenie płodności stada. Prz. Hod. 1976, nr 18.
3. Geissler B.: Die Schätzung der Fettprozentage in der Erwartungsleistung bei Kühen in der Laktation. Arch. Tierzucht. 1974, Bd 17, H. 2, 95-105.
4. Grabowski, Zaczek M.: Obserwacje nad przebiegiem rozrodu i wydajności mlecznej krów w okresie zasiedlania fermy przemysłowej. Prz. Hod. 1978, nr 10.
5. Hagelschaur P. i in.: Zu einigen Ökonomischen Aspekten der Sicherung der Entergesundheit in industriemässig produzierenden Milchviehanlagen. Tierzucht 1975, Jg 29, H. 11, 506-509.
6. Kordest E.: Fruchtbarkeitsforderung beim Rind durch Sexualhormone (Gestagene). Tierzuchter 1975, Jg 27 nr 4, 140-141.
7. Kurowska M.: Badania nad metodami kontroli użytkowości krów. Zbiór doniesień na XVII Zjazd PTZ Warszawa. Maszynopis. 1968.
8. Lewezuk A.: Wpływ niektórych czynników na wydajność i skład mleka w kolejnych pięciu laktacjach krów rasy nizinnej czarnobiałej w województwie olsztyńskim. Roczn. Nauk Rol. 1973. Ser. B, t. 95, z. 1, 37-53.
9. Lipiński J.: Wydajność mleczna krów w oborach typu przemysłowego w 1977 r. Prz. Hod. 1978, nr 13, s. 18.
10. Matsch T. i in.: Untersuchungsergebnisse zum gegenseitigen Euterbesaugen bei Fôrseu unter industrie - mässigen Haltungsbedingungen. Tierzucht. 1975, Jg 29 H. 10, 445-447.
11. Ognev Ju. M., Hazarenko L. J.: Vozmožnosti selekcionnogo ułučšenija korov sibirskogo cernopestrogo skota po rezistentnosti k mastitam. Sib. Vest. selsk-choz. Nauki 1975, nr 5, 53-56.
12. Rabek A.: Dotychczasowe wyniki badań nad kształtowaniem się zdolności wydojowej krów w kraju i dalsze prace w tym zakresie prowadzone w Instytucie Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu, Biuletyn Informacyjny Instytutu Zootechniki nr 1, 1970.
13. Szyszkowski L., Tomaszewski A.: Wpływ długości laktacji krów ras nizinnych na efekty ich produkcji. 1975, Prz. Hod. nr 7, 13-14.
14. Zalewski W. i wsp.: Badania nad współzależnością wydajności pierwiastek w laktacji częściowej w stosunku do 305-dniowej. Roczn. Nauk Rol. 1971, Ser. B, t. 93, z. 2 103-108.
15. Żukrowska K.: Ocena wpływu niektórych czynników środowiskowych oraz czynników genetycznych na cechy użytkowości mlecznej krów. Rozprawa Naukowa 1975, nr 54, 23.

М. Кавчиньска

АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОЧНЫХ КОРОВ  
В ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ СБ-400 ВО ВРЕМЯ ЕГО ЗАСЕЛЕНИЯ

Р е з ю м е

Развитие новых промышленных методов в разведении крупного рогатого скота является одним из способов интенсификации продукции молока и говядины. Комплексы молочного скота с промышленной технологией, располагающие современным оборудованием, позволяют значительно увеличить товарную продукцию высшего стандарта, могут обеспечить ритмичность продукции, снизить занятость рабочей силы и облегчить работу при обслуживании животных.

Продуктивность животных, т.е. их пользовательную ценность, можно лучше всего оценить на основании количества и качества полученной продукции в определенных условиях.

Целью настоящего труда является анализ молочной продуктивности, плодовитости и здоровья коров содержащихся на основах промышленной технологии в комплексе СБ-400 во время его заселения.

M. Kawczyńska

ANALYSIS OF PERFORMANCE OF DAIRY COWS IN THE  
SB-400 INDUSTRIAL FARM AT ITS SETTLING TIME

S u m m a r y

Development of new industrial methods in the cattle rearing is one of the ways of the milk and beef production intensification. Dairy cattle farms based on the industrial technology, disposing of modern equipment, enable a considerable increase of the marketable production of higher quality, can ensure the production rhythmicity, reduce the labour and facilitate the works connected with attendance of animals.

The productivity of animals, i.e. their useful value, can be assessed at best on the basis of the quantity and quality of products they give under definite conditions.

The aim of the work was to analyze the milk performance, fertility and health state of the cows kept basing on the industrial technology in the SB-400 farm at its settling time.