

可於高濃度海水生長 具備良好抗病性



智慧農業

進入秋季，渤海灣又迎來蟹肥美、魚蝦滿筐的收穫季。在山東省濱州市北海經濟開發區脊嶺島廣袤的鹽田裏，渤海水產股份有限公司養殖的鹽田蝦再次獲得大豐收。該公司副總經理陳錨預計，今年鹽田蝦產量較去年提高20%左右。作為國家級蝦苗培育基地，公司的蝦苗銷量已佔中國北方市場的近半壁江山；目前正和中科院合作，以全基因圖譜技術分子育種技術選育蝦苗，令產量可以提高30%以上。

圖/文：香港文匯報記者 殷江宏 山東報道

基因圖譜選育種 對蝦產量增三成

渤海水產擁有內地最大的天然鹽田蝦養殖基地，養殖區總面積近30萬畝，年可捕撈鹽田蝦、海參、豐年蟲卵等各類海產品超過1萬噸。目前已建立鹽田蝦從育種、育苗、養殖、加工到鏈運輸全程可追溯的生態產業鏈。



陳錨

對蝦產業鏈最前端的是對蝦的良種選育。在對蝦選育方面，渤海水產的育種團隊和中科院海洋研究所及西北農林科技大學有近20年的合作。自2年前中科院破譯全世界首個南美白對蝦全基因圖譜後，雙方的合作從傳統選育正在向現代分子選育、全基因組選育過渡。

將選育時間縮短一半

渤海水產育種(海南)有限公司總經理黃皓表示，凡納濱對蝦(南美白對蝦)的基因組大，重複序列和雜合度高，國際上多個研究團隊相繼退出。而中科院海洋所相建海團隊於2019年成功破譯凡納濱對蝦基因組，構建了全球目前唯一的一個凡納濱對蝦高質量基因組參考圖譜。利用該項研究成果，渤海水產育種團隊建立了基於分子標記和功能基因的分離育種技術，並在內地首次應用在抗高鹽凡納濱對蝦品系的選育上，將傳統選育需要7-10年的時間，縮短至3-5年，大幅提高育種效率。

據悉，根據不同的育種方式，可將生物育種劃分為三個時代：

第一時代，是根據性狀來選育品種，即傳統選育，是根據表型性狀對後代進行選擇。由於表型性狀受環境影響很大，所以直接對表型性狀進行選擇的準確率較低，育成一個品種需要較長的時間。

第二個時代，是根據分子標記來選育品種，即分子育種，是從染色體上選擇一些分子標記，與性狀進行連鎖分析，找到一些與性狀緊密連鎖的分子標記，然後對這些標記進行選擇，最後達到對性狀進行定向選擇的目的。但是分子標記距離控制優良性狀的基因還是有一定的距離，有可能在後代發生重組，所以這種方法有時候也不是那麼可靠。

第三個時代，即基因組育種時代，即根據基因圖譜，通過對群體進行高通量測序，然後進行關聯分析等途徑定位到控制某個性狀的關鍵基因，直接通過轉基因或對後代基因型進行選擇的方法來選育新的品種。基因組育種的準確率大幅提高，可有效縮短育種週期。

渤海水產利用繪製的南美白對蝦基因圖譜，通過全基因組中大量的遺傳標記，包括耐高鹽性狀的遺傳標記，估計出不同染色體片段或單個標記效應值，然後將個體全基因組範圍內片段或標記效應值累加，獲得基因組估計育種值，然後進行耐高鹽品系的選擇。

成功育出抗高鹽品系

據黃皓介紹，公司正在選育的抗高鹽品系已在向農業農村部轄下的水產原種委員會進行新品種申報。此前抗高鹽品系凡納濱對蝦已試養了三四年時間，主要優點是在百分之六十五(6.5%)以上的鹽田仍能正常生長且有較好的抗病性，而一般正常海水的鹽度是百分之三十五左右(3.5%)，且選育前後相比，產量提高30%以上。

渤海水產還在海南專門建有南美白對蝦種質資源庫，保存了14個不同來源共800個家系，可以滿足國內外不同的養殖模式需求。海南基地還建有病原檢測實驗室，定時監測飼料、親蝦、苗種的病原情況，嚴格淘汰不合格個體。



渤海水產養殖的鹽田蝦獲得豐收。

鹽田蝦特點

- 3倍以上海水鹽度生存，天然無菌
- 平均每平米只有3-5隻蝦，生存空間充足
- 以天然海藻微生物為食
- 120天足周期生長
- 體色：青灰色或茶色
- 年產量：畝產約100斤
- 口感肉質緊實，微甜
- 售價：約人民幣90元(渤海水產天貓旗艦店)



生態養殖 向工業化轉型

在蝦苗的培育方面，黃皓說，公司依託自有技術力量，採用大鰲土池育苗及標粗，效率是傳統育苗的5倍，成本則是傳統方法的三分之一左右。「以往各個公司的種苗是小規模生產的，一般一個苗場一個批次只有幾千萬尾，很難滿足北方大規模養殖的需求。整個環渤海區域鹽田養殖面積約四五百萬畝，受季節影響，短期內要投放上千億尾蝦苗很難實現。現在我們這種方式改變了小規模的家庭作坊式的育苗方法，可有效緩解投苗矛盾，也可以大幅提高成活率。」黃皓表示。

創生態養殖模式

此外，渤海水產和中國水產科

研所、青島農學院、山東農學院合作，創造性地發明了被稱為「鰲鰈」生態養殖模式的海水綜合利用法，實現鹽田蝦養殖尾水零排放。為加快傳統產業升級，該公司計劃養殖模式由農業化向工業化全面轉型，並逐漸向種苗研發和高端加工等終端產業聚焦，實現新舊動能轉換。為實現這一目標，公司在濱州市沾化區計劃投資5億元(人民幣，下同)打造佔地3,000餘畝的現代漁業園區，實現了育、繁、養、推一體化發展。公司制定的《南美白對蝦高鹽度養殖技術規程》、《南美白對蝦苗種蠟化培育技術規程》於今年7月正式立項起草國家團體標準。數字顯示，2020年渤海水產



黃皓

「廣泰1號」投放量為20.8億尾，平均單產105.4斤/畝，較2018年增長近30斤/畝，總產量超3,000萬斤，創造產值超7億元。今年，這一品種最高單產現已超過120斤/畝。「今年渤海水產的種苗蠟化佔全國北方市場的40%以上，明年有望佔到60%。」陳錨說。

疫情影響 對蝦價格高企不下

走進脊嶺島鹽田蝦養殖基地，目之所及，皆為蝦池。這裏是神奇在北緯37度，渤海灣海水與淡水交匯處，地勢平坦，光照充足，經過日積月累天然日曬而成了珍稀天然鹽田，周邊水域的含鹽量遠超於天然海水3倍以上，現為國內最大的海鹽生產基地之一。鹽田蝦就生長在當地人曬鹽的鹽田里。整個濱州地區鹽田蝦有70萬畝，其中以渤海水產的養殖面積最大。每當夕陽西下，捕蝦的漁民架著小木船歸來，身後水天一色，一片金黃不時有海鳥飛過，美不勝收。

「鹽田蝦在高鹽度的海水中長大，以天然藻類和微生物為食，生存環境中有游蝦虎魚和海鳥等天敵，形成天然的優勝劣汰生態鏈條，能夠存活下來到達消費者餐桌的都是活力最旺盛的蝦。」陳錨說，經過120天的足期生長後，成熟的鹽田蝦肉質鮮甜，回味悠長，備受美食家推崇，多次成為國家級烹飪比賽指定食材。

渤海水產是內地首家有機認證蝦類產品企業，公司生產的蝦仁、鳳尾蝦等產品已連續4年出口日本市場，是魯北地區唯一一家海產品出口日本的公司，2019年被認定為粵港澳大灣區「菜籃子」生產基地。相關負責人介紹，受疫情影響去

年公司出口日本300噸左右，銷售額約2,000萬元人民幣。公司此前已獲得俄羅斯出口資質，下一步將會繼續拓展俄羅斯、歐盟等國際市場。

海外蝦進口量直線下降

「疫情爆發後對蝦進口量大大幅下滑，去年價格一度十分低迷。不過春節前市場需求激增，價格到達歷史高位，即便是到目前也是這些年來比較高的價位。」黃皓表示。據了解，疫情影響，今年以來，印度、厄瓜多爾、越南等海外產蝦國產量明顯下滑，內地對蝦進口量亦直線下降。業內人士認為未來內地活蝦的價格可能會繼續走高。

據統計，全國對蝦年需求量為200萬噸左右，且以每年5%-10%的速度增長。



鹽田蝦備受美食家的推崇。



渤海水產養殖由農業化向工業化全面轉型，並逐漸向種苗研發和高端加工等終端產業聚焦



海蝦陸養 漁農養魚改養蝦

「今年是濱州對蝦養殖歷史上最好的一年，從產量、單價到效益都是最高的。」山東省濱州市海洋發展研究院正高級工程師王淑生告訴記者。從1985年畢業至今，王淑生在基層推廣漁業技術已有30餘年，見證了濱州對蝦產業從無到有、從小到大、從弱到強的全過程。

「上世紀八十年代初期，濱州的漁民在海灘上建池子開始進行對蝦人工養殖，當時的養殖品種主要是中國對蝦，每年都呈現上升發展態勢。」然而，1993年，全國爆發對蝦白斑病，從黃海到環渤海的對蝦陸續死亡，中國對蝦養殖陷入低谷，濱州也不能倖免。「當時蝦農

是大養大賠，小養小賠，不養也賠，因為養蝦的池子是租的。」1995年，濱州引進了日本對蝦養殖，直到2000年之前日本對蝦品種一直支撐著濱州對蝦養殖業。2000年，該市引入南美白對蝦，給對蝦養殖業發展帶來新的變化。和日本對蝦相比，南美白對蝦有著抗病力強，生長速度快、適應鹽度廣、養殖成活率高的顯著優勢，養殖風險降低，濱州的對蝦品種從此改為以南美白對蝦為主。

王淑生破解海蝦淡養秘密

自海上養殖受挫，王淑生就考慮另闢新徑，探索海蝦陸養的可行性。2000年，他在濱州主持開展了「內陸平原鹽

鹼地池塘兌水養蝦試驗研究」。「我們濱州黃河兩岸及以北的地下水也是鹹的，我前學過海水化學，就想比較下海水和地下水的成分差別。」王淑生沒有測試儀器，他買了一個塑料壺裝上地下水委託山東濰坊一家海洋化工企業進行化驗，通過化驗對照，發現濱州地下水和海水相比主要是鉀離子含量偏低，決定先從補充鉀開始。他把鋪蓋搬到了蝦池，120多天日夜駐紮在試驗基地，終於破譯了南美白對蝦「海蝦淡養」的秘密，開創了山東內陸對蝦養殖的先河，被稱為濱州海蝦淡養的奠基人。

2001年，濱州市開始推廣海蝦淡養技術，王淑生在博興縣率先選了八個試驗



王淑生

點，當年全部獲得成功。博興漁農此前以養魚為主，當他們發現對蝦的養殖效益是養魚的十倍之後，逐漸把養魚換成了養蝦。20年過去，博興對蝦養殖面積已從當年的20多畝發展到今天的4.2萬畝。隨著這項技術在全市的推廣，目前濱州市內陸南美白對蝦養殖面積已達到9.7萬畝，年產對蝦5.4萬噸，產值達20多億元人民幣，從業人員2.1萬人，成為長江以北地區南美白對蝦最大的養殖基地。